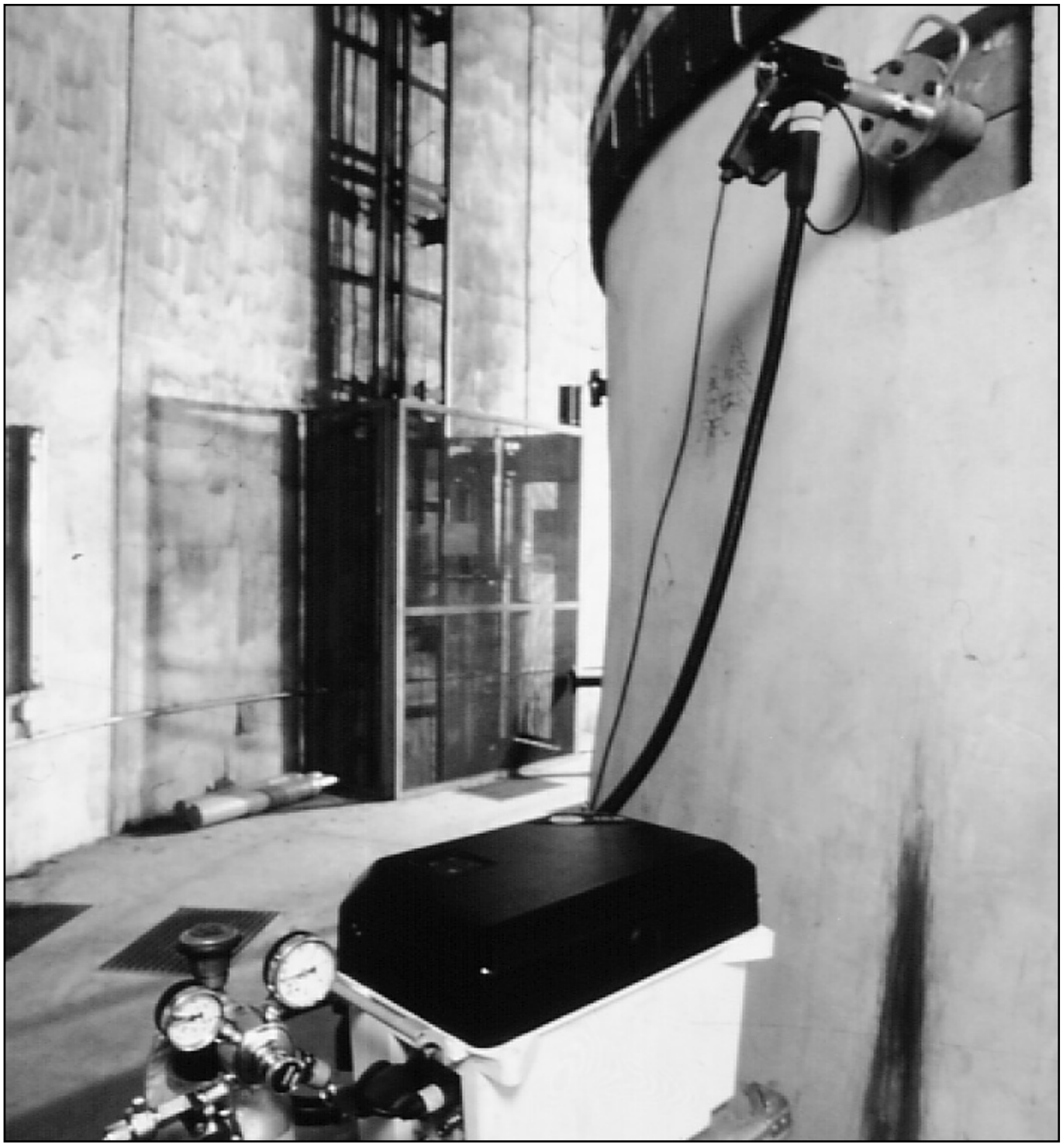
testo 360

Rauchgas-Analysegerät

Bedienungsanleitung



0970.3600/04.04/T/wh/15.04.2004

Inhalts-verzeichnis

1 Warn-hinweise

Gefahren für Leben und Gesundheit ..... Seite 1.2
Gefahren für das Meßsystem ..... Seite 1.3
Hinweise zur Vermeidung von Meßfehlern ..... Seite 1.4

2 Meß-System-übersicht

Schritt 1 Aufbau ..... Seite 2.4
Schritt 2 Messung ..... Seite 2.4
Schritt 3 Zubehör ..... Seite 2.5
Schritt 4 Auswertung ..... Seite 2.5
Schritt 5 Weiteres Zubehör ..... Seite 2.6
testo 360 Analysebox ..... Seite 2.7
- Analysegerät auf einen Blick ..... Seite 2.7
- ExterneTastatur ..... Seite 2.8
- Schloß ..... Seite 2.8
- Belüftungs-Schlitze ..... Seite 2.8
- Anschlußfeld ..... Seite 2.9
- Meßbereichserweiterung (Verdünnung) ..... Seite 2.10

Notebook ..... Seite 2.11
- Mindestanforderung ..... Seite 2.11
- 2. serielle Schnittstelle ..... Seite 2.11
- Transportsicherung ..... Seite 2.12
- Ausschluß von Garantie- und Serviceleistungen ..... Seite 2.12

Multi-Funktions-Sonde ..... Seite 2.13
Industrie-Sonde ..... Seite 2.16
Beheizter Schlauch ..... Seite 2.18
Prüfgasumschaltbox ..... Seite 2.19
Prüfgase ..... Seite 2.21
Zusatz-Fühlerbox ..... Seite 2.23
Analogausgänge ..... Seite 2.24
Externe Kühleinheit ..... Seite 2.26
Wetterschutzhaube ..... Seite 2.27
Drucker ..... Seite 2.28
Transportwagen ..... Seite 2.29
Transportkiste ..... Seite 2.30
Alarmausgang ..... Seite 2.31
CO_2-Frischluft-Filter ..... Seite 2.32
Software-Übersicht ..... Seite 2.33
- Basis-Software Leistungsumfang ..... Seite 2.33
- Automatic-Software Leistungsumfang ..... Seite 2.34
- Auswerte-Software Leistungsumfang ..... Seite 2.35

Auswertung ..... Seite 2.37

3 Messen

Basis-und Automatic-Software ..... Seite 3.1
- Kurzanleitung ..... Seite 3.6
- Ausführlicher Ablauf ..... Seite 3.7
- Zusätzliche Funktionen **Automatic-Software** ..... Seite 3.11 u. 3.21
- Prüfgasabgleich ..... Seite 3.31
- Dichtigkeitstest ..... Seite 3.36
- Druck/Strömungs-Messung ..... Seite 3.37
- Absolut Feuchtemessung ..... Seite 3.39
- Darstellungsarten im OnLine-Betrieb ..... Seite 3.40

4 Technische Hinweise und Daten

Funktionsbeschreibung Meßzellen ..... Seite 4.3
Technisches Flußdiagramm ..... Seite 4.5
Meßtechnische Hinweise ..... Seite 4.6
Formeln ..... Seite 4.15
Technische Daten ..... Seite 4.17

Inhalts-verzeichnis

5 **Stichwort-verzeichnis**

6 **Service und Wartung**

Trouble shooting vor Ort....Seite 6.2
Wartung vor und nach einer Messung....Seite 6.3
Zellen- und Filterwechsel....Seite 6.5
Nachrüstung....Seite 6.16
Sicherungen....Seite 6.19
Fehlerbehebung....Seite 6.20
Bestelldaten....Seite 6.25
Servicestellen....Seite 6.28

7 **Auswerte-Software**

8 **Sonstiges**

Testo HC-Modul....Seite 8.2

Seite

1

Warnhinweise

Gefahren für Leben und Gesundheit 1.2

Gefahren für das Meß-System 1.3
Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden 1.3

Hinweise zur Vermeidung von Meßfehlern 1.4

testo 360 ist konform zu EN 50 081-1 und EN 50 082-1

Hinweis

Um eventuell auftretende Fehler beheben zu können, ist auf dem Gerät eine Diagnose-Software installiert. Bevor Sie dieses Programm starten wenden Sie sich bitte an unseren Service.

- Bei Beendigung der Messung und Abbau des Meßsystems am Meßort vor Ausschalten des **testo 360**: Prüfgas- und Freiblasgasflaschen schließen!

- Beim Entfernen der Sonde aus dem Kamin: Vorsicht! Das Sondenrohr ist heiß!

- Vorsicht! Bei Betrieb heiße Oberflächen! Verbrennungsgefahr! Grundsätzlich geeignete Schutzhandschuhe benutzen! Heiße Sonden dürfen nicht in brand- oder explosionsgefährdeten Räumen abgelegt werden.

- Am Kondensatausgang tritt aggressives Kondensat aus (Säure), welches Materialien zerstören kann. Für entsprechende Ableitung des Kondensates, z. B. über einen Schlauch, muß gesorgt werden.

- In den Meßzellen befinden sich geringe Mengen konzentrierter Säure bzw. Laugen. Sie sollten deswegen als Sondermüll entsorgt werden.

- Vor Öffnen des Gehäuses muß grundsätzlich der Netzstecker gezogen werden. Eingriffe im Geräteinneren (ausgenommen Zellenwechsel und einfache Wartungsarbeiten, wie unter ”Service und Wartung” beschrieben) dürfen nur von autorisierten Personen durchgeführt werden.

- Im Umgang mit Prüfgas müssen die Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden. Das Prüfgas darf nur in gut belüfteten Räumen verwendet werden.

- Das **testo 360** darf nicht verwendet werden
  - zur Messung explosiver oder zündbarer Gasgemische
  - zur Messung von Gasen, die mit der Umgebungsluft ein zündbares Gasgemisch bilden können.

- Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist untersagt!

- Erdungskabel muß vor Installation der Rauchgassonde am Meßort an einer geeigneten Erdungsstelle angeschlossen werden, da elektrostatisch aufgeladene Staubpartikel und / oder Kaminwandungen zu Stromschlägen und zur Zerstörung der Rauchgassonde beziehungsweise des Analysegerätes testo 360 führen kann.

- Prüfen Sie anhand des Typenschildes ob Typ, Netzspannung und Leistung mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmen.

- Netzsteckerstifte nach dem Ausstecken nicht berühren. Gefahr durch Stromschlag.

- Prüfen Sie vor Inbetriebnahme anhand des Typenschildes, ob Typ, Netzspannung und Leistung mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmen. Das Gerät darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung betrieben werden. Andernfalls droht Zerstörungsgefahr.
- Sind die Zubehörteile und Sonden nicht am Gerät angeschlossen (beim Transport, zur Aufbewahrung), müssen alle Schutzkappen und Abdeckungen aufgesteckt bzw. eingeschraubt sein.
- Das Gerät darf nur in horizontaler Lage betrieben werden.
- Alle nicht verwendeten Anschlußbuchsen und Gasanschlüsse müssen mit den zugehörigen Abdeckungen zum Schutz gegen Wasser und Schmutz versehen sein. Zum Transport und zur Lagerung alle Anschlüsse mit den Verschlußkappen versehen.
- Der Gasdruck der Prüfgase, die am **testo 360** angelegt werden, darf maximal 50 mbar betragen! Ein höherer Druck führt zu Falschmessungen und kann zur Zerstörung der Gassensoren führen.
- Der Gasdruck des Freiblasgases darf maximal 8 bar betragen. Ein höherer Druck führt zur Zersörung der Sensoren und der Gaswege im **testo 360** und der Sonden.
- Das Analysegerät besitzt mit angeschlossenen Steckern, bzw. mit aufgeschraubten Abdeckungen die Schutzklasse IP 42.
- Alle Be- und Entlüftungsöffnungen müssen frei sein. Es muß ein Mindestabstand von 20 cm zwischen Öffnungen und benachbarten Geräten, Wänden usw. eingehalten werden.
- Es darf kein Wasser in das Gerät eindringen, auch nicht für Reinigungszwecke der Gaswege.
- Es dürfen nur original Testo Ersatz- und Verbrauchsteile (Filter usw.) verwendet werden.
- Bei Austausch der elektrischen Sicherungen dürfen ausschließlich Sicherungen verwendet werden, die der vorgeschriebenen Bauart, dem vorgeschriebenen Abschaltstrom und Abschaltcharakteristiken entsprechen.
- Anschlüsse zum testo 360 / Netz erst herstellen, nachdem die Sonde am Rauchgaskanal komplett montiert ist.
- Bei Messungen (Montage) am Kamin die Sonde und sich selbst gegen Herabfallen sichern. Schwerpunkt der Sonde liegt beim Gehäuse!
- Bei Befestigung des Gasentnahmeschlauches mit Schellen oder ähnlichen Teilen muß darauf geachtet werden, daß der äußere Aufbau der Schlauchleitung nicht zusammengedrückt wird.
- Wird der Außendurchmesser um mehr als 10 % verringert, werden Heizleiter, Steuerleitungen und Fühlerleitungen beschädigt.
- Sofern möglich Sonde aufrecht lagern. Auf keinen Fall die Sonde auf die hinteren Handgriffe ablegen, da dadurch der Wellschlauch abknicken kann. Netzleitung abnehmen.
- Beim Verlegen der Schlauchleitung im Freien muß die Leitung windgeschützt verlegt werden, um eine zu starke Abkühlung zu vermeiden.
- Beheizten Gasentnahmeschlauch nicht in aufgewickeltem Zustand mit **testo 360** betreiben. **Zerstörungsgefahr!**
- Die Schutzumflechtung der Schlauchseele besteht aus dünnen Drähten, die zu einem Schlauch geflochten sind. Vermeiden Sie herausragende Nägel, scharfe Kanten oder ähnliches in der Umgebung des beheizten Schlauches. Der Schutzmantel und die Einzeldrähte können dadurch beschädigt werden.

  Betrifft nur die 4m-Ausführung 0401.0399:
  Die Kupplungsstelle zwischen Rauchgassondenleitung und Verlängerungsleitung 0554.0341 muß mindestens einen Abstand von 15 cm zum beheizten Schlauch haben, da es ansonsten zu Fehlmessungen der Raum- und Abgastemperatur kommen kann.

Achtung!
Nach Beenden der Messung Sonde aus dem Rauchgas nehmen, **testo 360** mindestens 5 Minuten mit Frischluft spülen (eventuell Pumpe einschalten).
Grund:
Rauchgas und Kondensat aus den Gaswegen entfernen.

- Prüfen Sie vor Inbetriebnahme, ob alle elektrischen Steckverbindungen korrekt gesteckt und gesichert sind. Die Überwurfmuttern der Stecker zuschrauben!

- Stellen Sie vor Inbetriebnahme sicher, daß alle Gasverbindungen eingerastet und dicht sind.

- Alle Verbindungen (zur Sonde, zu allen verwendeten Zubehörteilen) müssen **vor Inbetriebnahme** hergestellt werden.

- Vor jeder Messung muß das gesamte Meßsystem auf Dichtigkeit geprüft werden. Durch Ziehen von Falschluft kann es zu Fehlmessungen kommen.

- Der Gasausgang des Gerätes muß bei Messung vollkommen frei sein. Ansonsten kann es zu Fehlmessungen kommen.

- Bei eingebautem NOx-Meßteil befindet sich im **testo 360** ein Akku, der die NO-Zelle mit einer konstanten Spannung dauernd versorgt. Deshalb muß der Akku regelmäßig aufgeladen werden. Wenn das **testo 360** nicht regelmäßig im Einsatz ist, muß das Gerät stattdessen rund 5 Stunden am Netz eingeschaltet laufen.

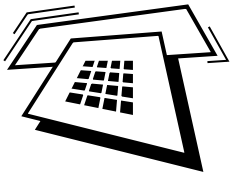
- Vor Beginn der Messung muß der Filter des beheizten Schlauches optisch überprüft werden. Ist die Oberfläche stärker verschmutzt, muß der Filter erneuert werden. Ein verstopfter Filter kann zu Fehlmessungen und zum Gerätestopp führen.

- Zur Nullung der Gassensoren (außer CO_2) kann wahlweise Frischluft (Umgebungsluft) oder Nullgas verwendet werden. Wird Frischluft verwendet, muß beachtet werden, daß der O_2-Anteil der Luft bei 21%, CO_2 bei 0% und CO bei max. 10 ppm liegt. Sind diese Bedingungen nicht gegeben, muß ”saubere” Frischluft über einen Schlauch (auf Frischlufteingang stecken) angesaugt bzw. Nullgas verwendet werden.

- Der CO_2-Gassensor kann nicht ohne Frischluftfilter mit Frischluft genullt werden.

- Wurden mit dem **testo 360** höhere Gaskonzentrationen, vor allem über längere Zeit gemessen, müssen die Gassensoren des **testo 360** vor dem Ausschalten ausreichend mit Frischluft gespült werden. Sind die Konzentrationswerte unter 50 ppm abgesunken, kann das **testo 360** ausgeschaltet werden.

Hotline



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

2

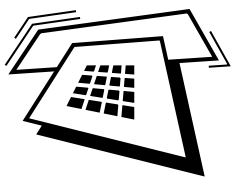
Meß-System-Übersicht

Seite

Systemübersicht 2.4
Schritt 1: Aufbau 2.4
Schritt 2. Messung 2.4
Schritt 3: Zubehör 2.5
Schritt 4: Auswertung 2.5
Schritt 5: weiteres Zubehör 2.6
testo 360 . . . . . 2.7
Analysegerät auf einen Blick 2.7
Externe Tastatur 2.8
Schloß 2.8
Belüftungs-Schlitze 2.8
Umschaltung Spannungsversorgung 2.8
Anschlußfeld 2.9
Meßbereichserweiterung (Verdünnung) 2.10
Notebook 2.11
Mindestanforderung 2.11
2. serielle Schnittstelle 2.11
Transportsicherung 2.12
Ausschluß von Garantie- und Serviceleistungen 2.12
Multi-Funktions-Sonde 2.13
Beschreibung 2.13
Lieferumfang 2.14
Inbetriebnahme 2.14
Meßtechnische Hinweise 2.15
Technische Daten 2.15
Industrie-Sonde 2.16
Einsatzgebiete und Eigenschaften 2.16
Beheizter Schlauch 2.18
Lieferumfang 2.18
Inbetriebnahme 2.18
Technische Daten 2.18
Prüfgas-Umschaltbox 2.19
Lieferumfang 2.19
Inbetriebnahme 2.19
Technische Daten 2.19
Montage 2.20
Prüfgase 2.21
Allgemeines 2.21
Prüfen und abgleichen 2.21
Prüfen 2.21
Abgleichen 2.21
Gasliste 2.21
Kombination von Prüfgasen in Prüfflaschen 2.22
Prüfgasflaschen für den Abgleich 2.22
Prüfgasflaschen für die Prüfung 2.22
Zusatzfühlerbox 2.23
Lieferumfang 2.23
Inbetriebnahme 2.23
Technische Daten 2.23

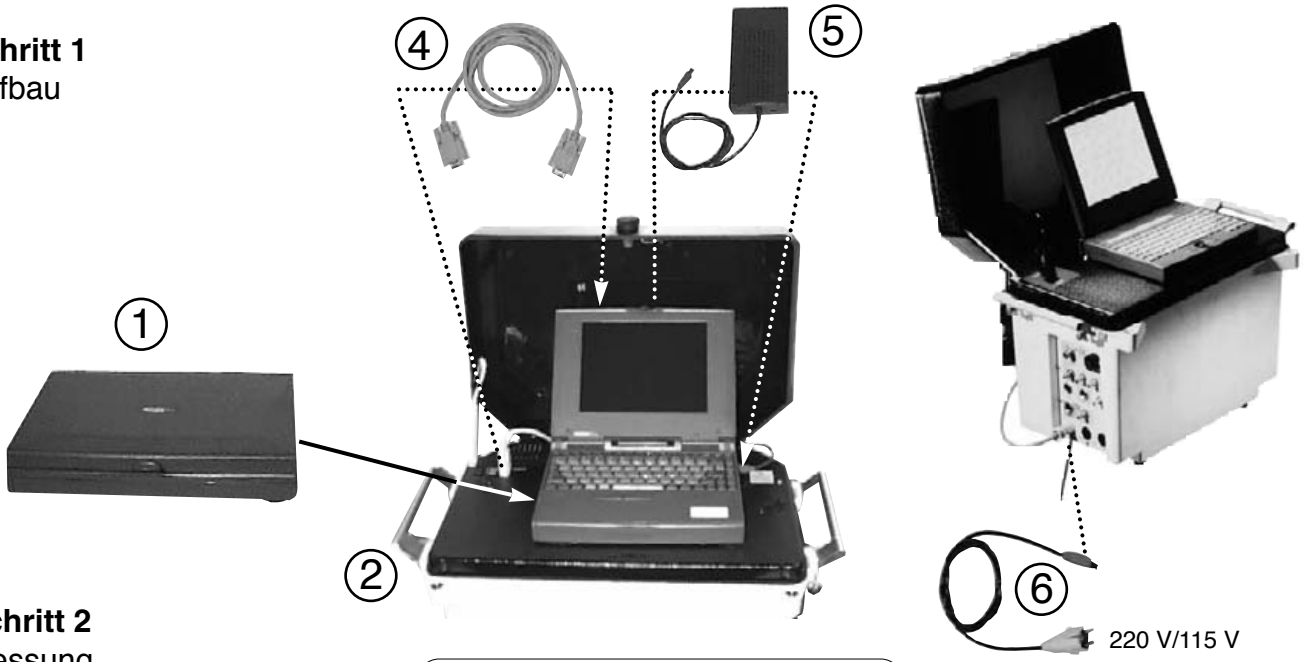
Seite

Analogausgänge 2.24
Lieferumfang 2.24
Inbetriebnahme 2.24
LED-Anzeige an Analogausgangs-Box 2.25
Technische Daten 2.25
Externe Kühleinheit 2.26
Lieferumfang 2.26
Inbetriebnahme 2.26
Technische Daten 2.26
Wetterschutzhaube 2.27
Drucker 2.28
Lieferumfang 2.28
Inbetriebnahme 2.28
Transportwagen 2.29
Technische Daten 2.29
Transport-Kiste 2.30
Technische Daten 2.30
Alarmausgang 2.31
CO2 Frischluft-Filter 2.32
Lieferumfang 2.32
Inbetriebnahme 2.32
Software 2.33
Leistungsumfang Basis-Software 2.33
Leistungsumfang Automatik-Software 2.34
Leistungsumfang Auswerte-Software 2.35
Auswertung 2.37
Meßdaten mit Tabellenkalkulation bearbeiten 2.37

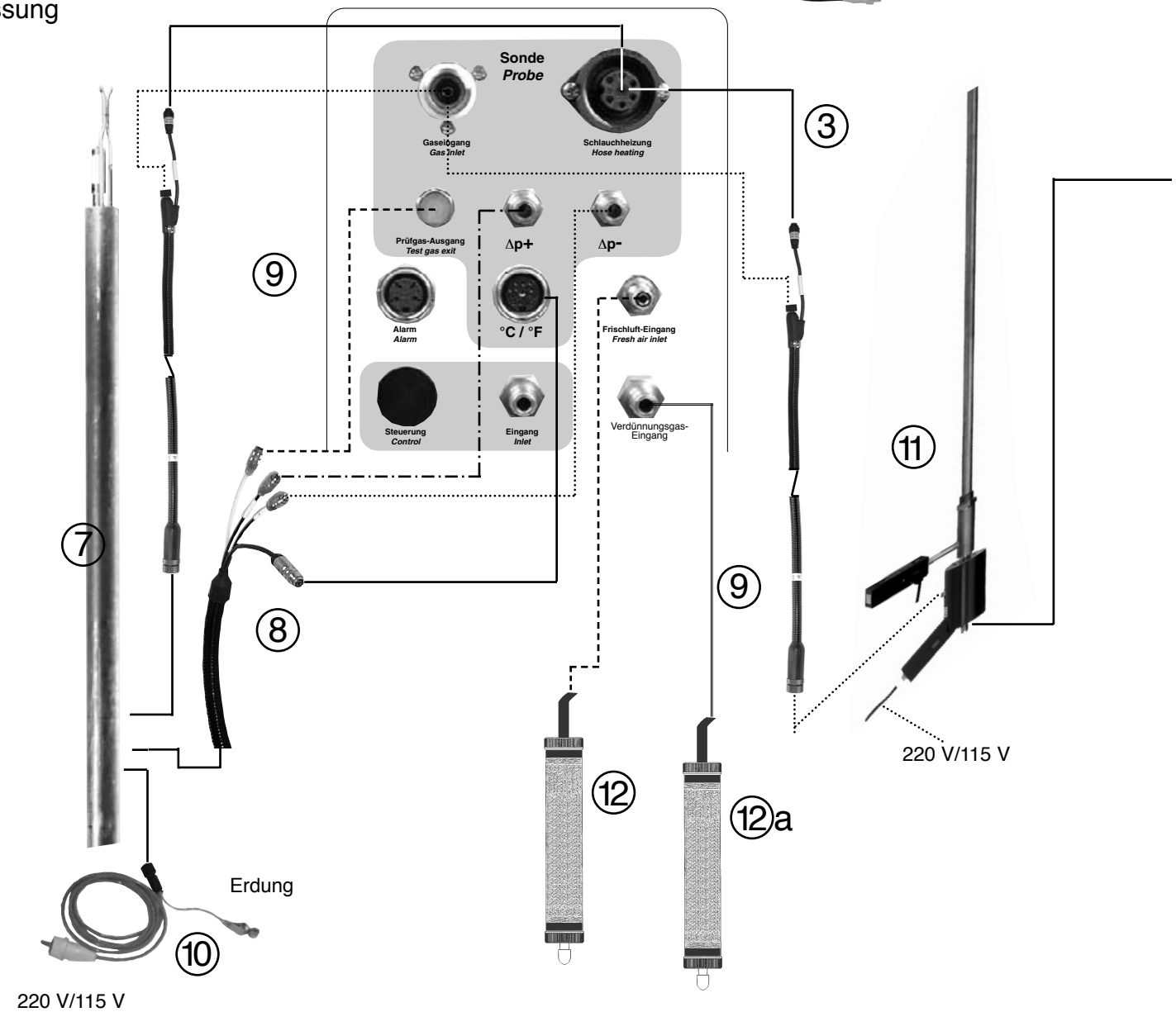


Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

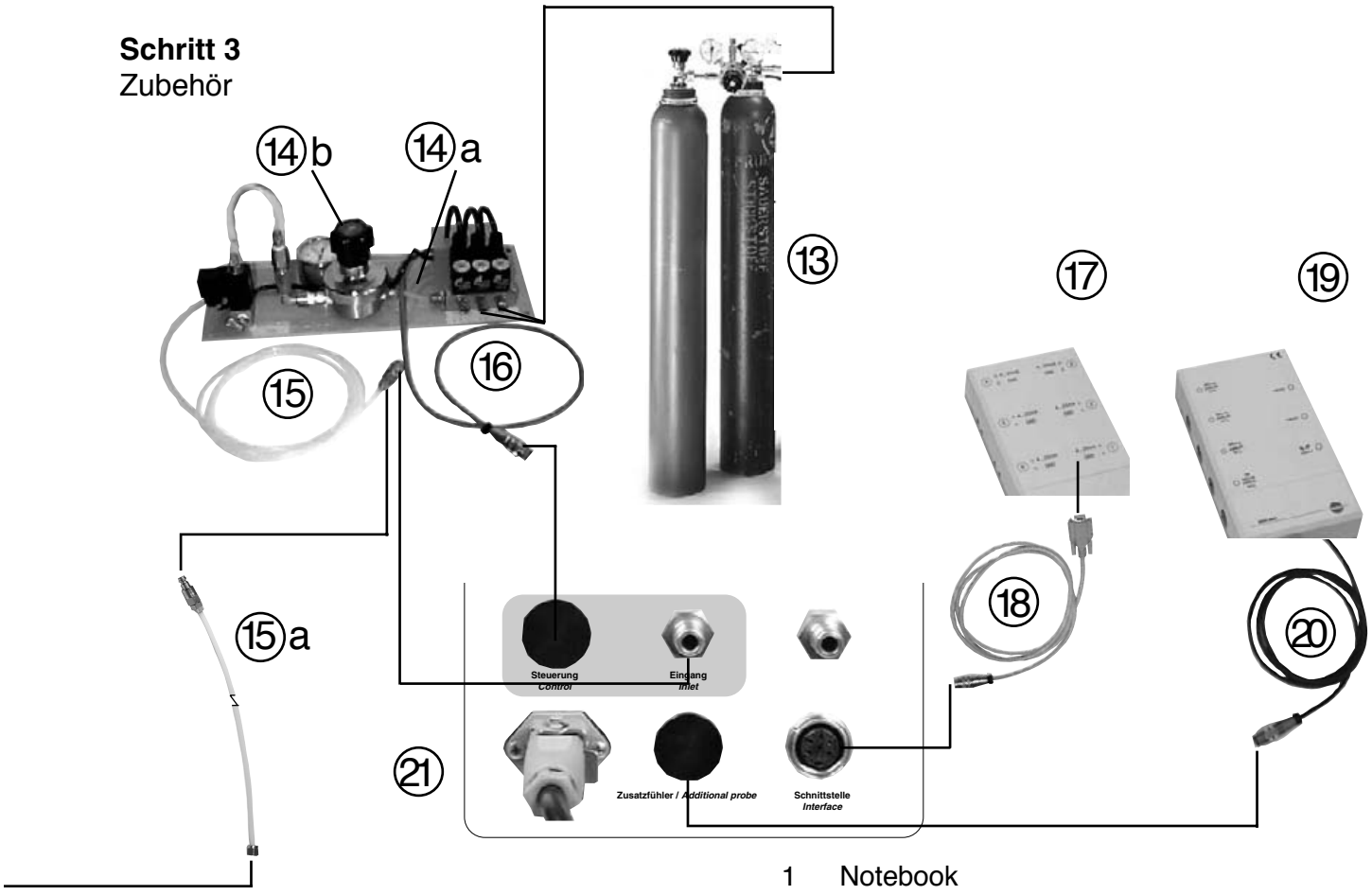
Schritt 1
Aufbau



Schritt 2
Messung



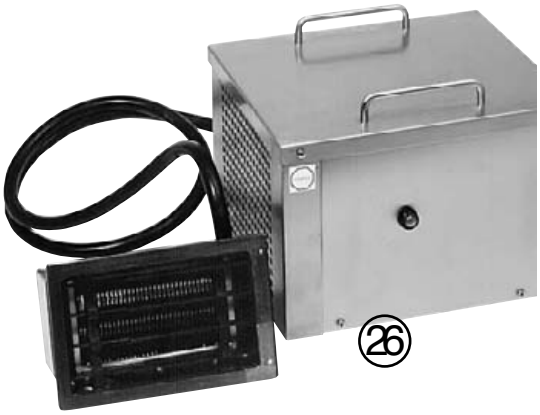
Schritt 3
Zubehör



Schritt 4
Auswertung

1 Notebook
2 Meßbox testo 360
3 Anschlußfeld Teil 1
4 Leitung serielle Schnittstelle
5 Netzgerät für Notebook
6 Netzleitung für Meßbox testo 360
7 Multi-Funktions-Sonde*
8 Anschlußleitung Multi-Funktions-Sonde
9 Beheizter Gasentnahme-Schlauch*
10 Netzleitung für Multi-Funktions-Sonde
11 Industrie-Rauchgassonde*
12 Frischluftfilter
12 a CO_2-Frischluft-Filter
13 Gasflaschen
14a Prüfgasumschaltbox
14b Feindruckregler
15 Prüfgas-Schlauch
15 a Adapter Prüfgasbox-Ausgang und TE-Eingang Industrie-Sonden
16 Steuerleitung Prüfgasumschaltbox
17 Analogausgänge
18 Leitung für Analogausgänge (Schnittstelle)
19 Zusatzfühlerbox
20 Anschlußleitung für Zusatzfühlerbox
21 Anschlußfeld Teil 2
22 DIN A 4 Drucker*
23 Anschlußleitung für Drucker
24 Netzteil Drucker
25 Netzleitung für Drucker

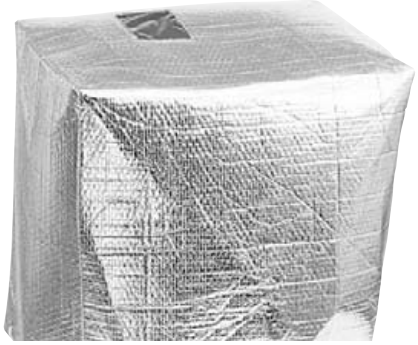
Schritt 5
weiteres Zubehör



26

27

28



29

26 Externe Kühleinheit für Umgebungstemperaturen über 45°C*

27 Transportwagen

28 Transport-Kiste

29 Wetterschutzhaube für extreme Witterungsbedingungen (heftiger Regen, starke Sonneneinstrahlung)

* die Bedienungsanleitungen mit ausführlichen Beschreibungen sind jeweils beigelegt

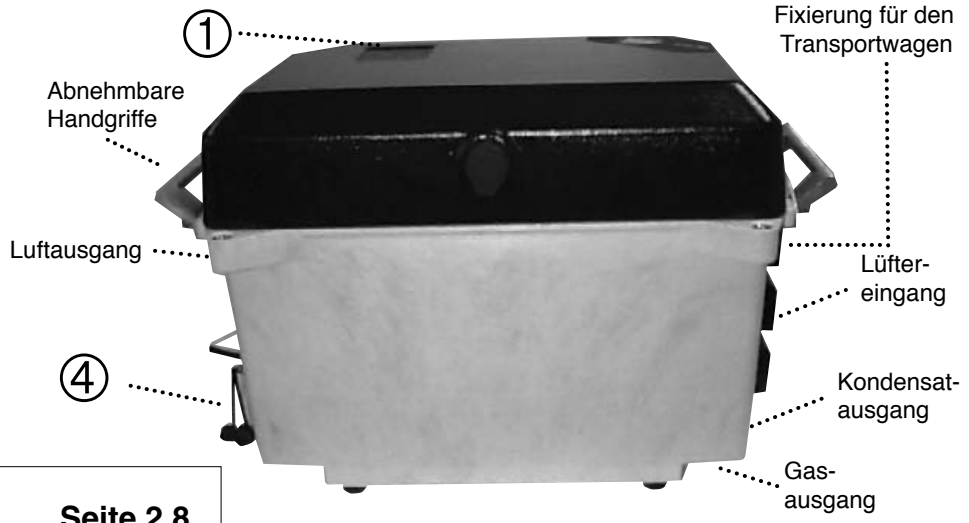
Analyse-Gerät auf einen Blick

Das Analysegerät mit integrietem Notebook-PC bildet das Herzstück des gesamten Meßsystems.
Die Analysebox enthält:

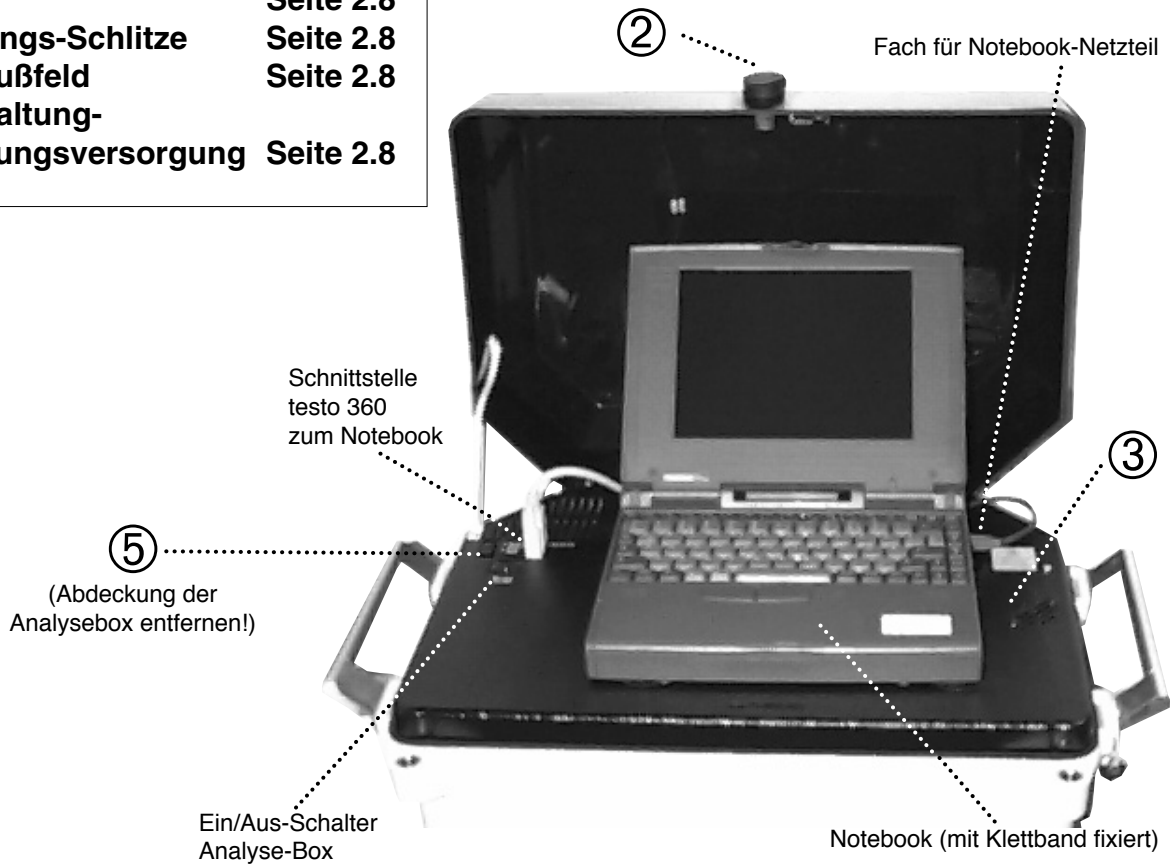
- die Gassensoren
- die Sensoren zur Abgasfeuchtebestimmung
- den Sensor zur Differenzdruckmessung für die Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit
- die Gasaufbereitung mit Peltier-Kühler
- die Gasförderpumpe
- Umschaltventile für die automatische Kalibrierung mit Prüfgas und das automatische Freiblasen der Multifunktionssonde (Option).
- Meßbereichserweiterung (Verdünnung) (Option)

Das Gehäuse besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff, der besonders robust und schlagfest ist.

Am Gerät befindet sich eine **Anschlußplatte** für alle Fühler-, Sonden- und sämtliche Gasanschlüsse.



1 - Externe Tastatur **Seite 2.8**
2 - Schloß **Seite 2.8**
3 - Belüftungs-Schlitze **Seite 2.8**
4 - Anschlußfeld **Seite 2.8**
5 - Umschaltung-Spannungsversorgung **Seite 2.8**



Externe Tastatur
nur bei **testo 360-1**

Mit Hilfe der auf dem Deckel befindlichen Tasten können bei geschlossenem Deckel folgende Funktionen ausgelöst werden:

Start Stop — Starten der Automatikmessung/Unterbrechung

Test — Prüfgaszyklus wird eingeleitet (nur Überprüfung)

Schloß

Durch Abschließen des Deckels ist das Gerät vor Manipulationen am Notebook geschützt.
Im abgeschlossenen Zustand ist auch die externe Tastatur gesperrt.

Meßbox-Deckel

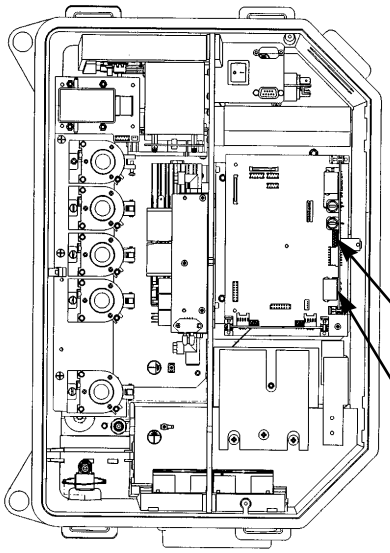
Bei niedrigen Außentemperaturen empfiehlt es sich, den Deckel geschlossen zu halten. Dadurch wird die nötige Betriebstemperatur schneller erreicht.

Belüftungs-Schlitze

Hinweis

Der Lüfter unter den Belüftungs-Schlitze dient zur Temperatur-Regelung des Notebooks bei geschlossenem Meßbox-Deckel.

Belüftungs-Schlitze nicht mit Gegenständen abdecken. Lüfter wird sonst beschädigt.



Umschaltung Spannungsversorgung

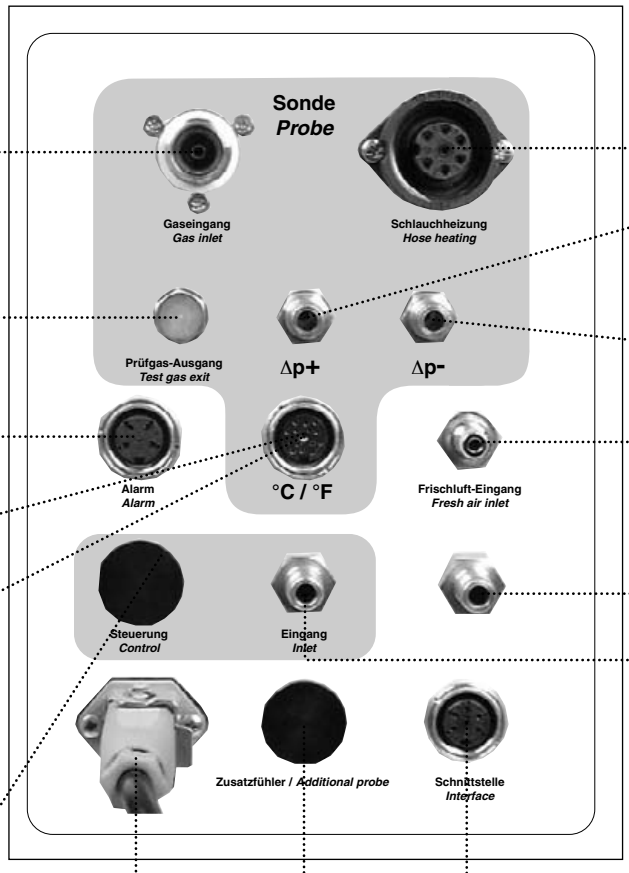
Es besteht die Möglichkeit zwischen einer Spannungsversorgung von 110V oder 230 V zu wählen. Hierzu muß die Abdeckung der Analysebox entfernt werden.

Der Schalter befindet sich auf der Platine P1 (senkrechte Platine zwischen Netzteil und Gasaufbereitung).

Hinweis:
Vor Öffnen der Analysebox Netzstecker aus der Steckdose ziehen.

Anschlußfeld

Am Gerät befindet sich, je nach Ausführung, ein **Anschlußfeld** für alle Fühler-, Sonden- und sämtliche Gasanschlüsse:



Gasweg (beheizter Schlauch)

Elektrischer Anschluß (beheizter Entnahmeschlauch)

Δp +

Anschluß des Pitot-rohres der Multi-funktions-Sonde bzw. anderes Staurohr

Δp -

Prüfgasanschluß zur Multifunktions-Sonde

Alarm-Ausgang

Frischlufteingang, Anschluß für Frischluftschlauch oder Frischluftfilter

Elektrischer Anschluß zur Multifunktions-Sonde

Bei Verwendung der Industrie-Sonde kann hier das Thermoelement für die Rauch-gasmessung angeschlossen werden.

Gaseingang Verdünnungsluft oder N_2

Gaseingang Prüfgas

Elektrischer Anschluß der Prüfgas-Umschaltbox

Netzkabel

Zweite serielle Schnittstelle (Anschluß für Analogausgänge und Handterminal)

Anschluß der Zusatzfühlerbox

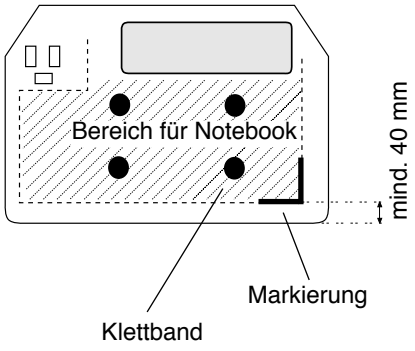
Meßbereichserweiterung (Verdünnung)

Die Meßbereichserweiterung (Option) erlaubt über ein getaktetes Ventil eine Erweiterung der Meßbereiche des **testo 360** bis zu Faktor 40. Das Meßgas wird entweder mit Frischluft oder mit Stickstoff (N2) vermischt. Die Frischluft oder das N_2-Gas wird über den separaten Verdünnungseingang auf der Anschlußplatte in die Mischkammer geführt. Die Verwendung von N_2 (drucklose Gasaufgabe) ist hinsichtlich einer höheren Genauigkeit vorteilhafter, da hier keine Verunreinigungen der Frischluft zu beachten sind. Bei gewünschter CO_2-Messung muß der CO_2-Filter auf den Verdünnungseingang vorgeschaltet werden.

Die Meßbereichserweiterung wirkt gleichzeitig auf alle Gassensoren. Bei der Einstellung des Faktors ist von der höchsten Konzentration auszugehen. Auch niedrige Gaskomponenten werden dadurch auf sehr geringe Konzentrationen am Sensor herunterverdünnt. Durch die dem Faktor entsprechende Auflösung führt dies zu einer Erweiterung der Fehlergrenzen. Weiter ist eine Beeinflussung der O_2-(trocken) Messung bei hohen Faktoren zu beachten. Dies hat Einflüße auf die Feuchtemessung und auf Umrechnungen (z.B. mg/m³).

Faktor	Verdünnungsverhältnis
0	Verdünnung ausgeschaltet (inaktiv)
2	1:1
5	1:4
10	1:9
20	1:19
40	1:39

Hinweis:
Bei eingebauter Verdünnung ist die separate CO-Spülung generell inaktiv, auch bei Faktor 0 - Verdünnung ausgeschaltet.



Der integrierte Notebook-PC mit entsprechender Software steuert das Analysegerät sowie alle anschließbaren Optionen und Zubehör. Ohne Notebook-PC mit Steuersoftware kann das Meßsystem **testo 360** nicht arbeiten!
Die Verbindung zwischen dem Analysegerät **testo 360** und dem Notebook erfolgt über die Schnittstelle mit einem Schnittstellenkabel (maximal 20 m Länge). Im dahinterliegenden Netzteilschacht wird der Kaltgerätestecker für das Netzteil eingesteckt.

Beim Einbau des Notebooks muß ein Abstand von mindestens 40 mm eingehalten werden, damit das Schloß nicht beschädigt wird! Eine Markierung hilft beim sicheren Aufsetzen des Notebooks.

Um unabhängig vom Analysegerät **testo 360** Auswertungen von Messungen vorzunehmen kann der Notebook vollständig abgenommen und separat in Betrieb genommen werden.

Mindestanforderung

Rechnertyp:	80486 DX 33
Speicher:	4 MB RAM
Diskettenlaufwerk:	3,5” Laufwerk
Festplatte:	200 MB
Display:	9,5” Monochrom Display, Hintergrund beleuchtet
Software:	MS DOS 6.22 und MS-WINDOWS® 3.1 oder höher (WINDOWS® 95 oder WINDOWS® NT)
Abmessungen:	280 x 220 x 44 mm

Vor dem 1. Gebrauch empfehlen wir vom Betriebssystem des Notebooks eine Sicherungskopie vorzunehmen (siehe Original-Bedienungsanleitung Notebook).

2. serielle Schnittstelle

Zusätzlich zur eingebauten Schnittstelle im Notebook des **testo 360** kann eine weitere serielle Schnittstelle durch eine PCMCIA-Karte realisiert werden. Diese ist für optionale Erweiterungen des **testo 360** gedacht, zum Beispiel die Analogausgangs-Box.

Für die korrekte Funktionen können nur von Testo getestete PCMCIA-Karten verwendet werden. Im Falle einer Nachrüstung wenden Sie sich zwecks Fabrikat und Typ bitte an unsere **Hotline**.(siehe Seite 2.12).

Installation:

- Notebook ausschalten
- PCMCIA-Karte einstecken (PCMCIA-Socket Typ II oder III)
- Notebook einschalten
- Software-Treiber für Karte einspielen und installieren; siehe Gebrauchsanweisung der Karte
- Windows-Einstellungen wie oben beschrieben
- Notebook neu starten
- Comfort-Software sucht Zusatzgeräte auf COM 3

Transportsicherung

Hinweis

Mit Klettbändern ist das Notebook vor dem Herunterfallen gesichert.
Bei längeren Transporten ist das Notebook in der Original-Verpackung am sichersten geschützt.

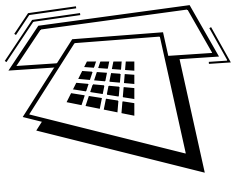
Ausschluß von Garantie- und Serviceleistungen

Hinweis

Firma Testo schließt für das Notebook alle Service- und Garantieleistungen aus.

Bei Ausfall des Notebooks wenden Sie sich bitte an unsere **Hotline**.

Hotline



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Beschreibung Multi-Funktions-Sonde

Die speziell für den Industriebereich konzipierte Multi-Funktions-Sonde ermöglicht neben der Rauchgasentnahme die gleichzeitige Messung der Temperatur und der Geschwindigkeit des Abgases.

Die Rauchgassonde kann in Verbindung mit dem testo 360 maximal 7 Tage unbeaufsichtigt, vollautomatisch betrieben werden. Die Spannungsversorgung und Steuerung der, sich im Sondengehäuse befindenen Umschaltvorrichtung, sowie die Umschaltung zwischen Differenzdruckmessung und Freiblasen der Staurohre erfolgt durch das Analysegerät **testo 360**.

Das Gerät **testo 360** und Notebook erst nach Anschluß der Multi-Funktions-Sonde einschalten.

Der elektromechanische, umschaltbare 3-Wege-Kugelhahn wird von einem 12 Volt Gleichstrommotor angetrieben. Dieser ermöglicht das automatische Positionieren der 3 Gaswege:

1.) ***Messung*** Rauchgas von der Sonde zum Analysegerät (beh. Schlauch)
2.) ***Justierung*** Prüfgas vom Gaseingang (Testgasbox) zum Analysegerät (beh. Schlauch)
3.) ***Freiblasen*** Spülgas vom Gaseingang (Testgasbox) zur Sonde

Damit ein sicherer Betrieb ohne Taupunktunterschreitung im prozeßexternen Bereich gewährleistet werden kann, werden alternativ zu den unbeheizten Entnahmerohren auch beheizte Entnahmerohre angeboten. Desweiteren wird die elektromechanische Umschaltvorrichtung sowie die Gaswege vom Entnahmerohr über den Kugelhahn zum beheizten Entnahmeschlauch komplett auf >180°C beheizt.

Die Rauchgasonden sind für die Netzversionen 230V / 50Hz und 115V / 60Hz erhältlich. Der Netzanschluß erfolgt über ein seperates 3m langes Netzkabel, welches sowohl den Kugelhahn wie auch das beheizte Sondenrohr versorgt.

Aufgrund hoher Ableitströme der Heizspiralen und der Möglichkeit von statisch geladenen Staubpartikel und / oder Kaminwandung ist der Betrieb der Sonde nur mit einem zusätzlichen Erdungskabel zulässig. Das Erdungskabel muß vor Installation der Sonde am Meßort mittels Klemme an einer geeigneten Erdungsstelle befestigt werden.

Netz- und Erdungsleitung sind über einen gemeinsamen Stecker am Gehäuse steckbar ausgeführt und können somit aus Handlingsgründen zum Transport der Sonden abgenommen und beispielweise im Transportwagen verstaut werden.

An der Sondenspitze befindet sich ein Keramikfilter um die Standzeiten der Sonde zu erhöhen. Desweiteren wird ergänzend zum Vorfilter ein Filterabschirmblech angebracht um bei hoher Staubbelastung zusätzlichen Schutz zu bieten.

Mittels zweier "S-Bend-Staurohren" wird der dynamische Druck im Kamin gemessen und dadurch die Rauchgasgeschwindigkeit ermittelt (Faktor 0,83).

Zur Messung der Abgastemperatur befindet sich an der Sondenspitze ein isoliertes NiCr-Ni-Mantel-Thermoelement (→1mm) mit angequetschtem Schutzrohr.

Zur Befestigung der Rauchgassonde am Meßort und der variablen Längeneinstellung dient ein Standardflansch nach ANSI. Ein angeschweißter Zylinder am Flansch ermöglicht hierbei die Führung der Sonde, arretiert wird die Rauchgassonde mit Hilfe eines Klemmhebels.

Multi-Funktions-Sonde

Lieferumfang

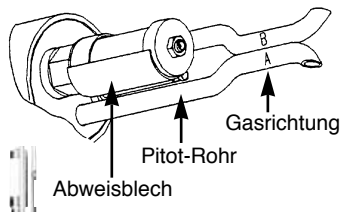
Abdeckung Multi-Funk-tions-Sonde

Montageflansch 0554.0760

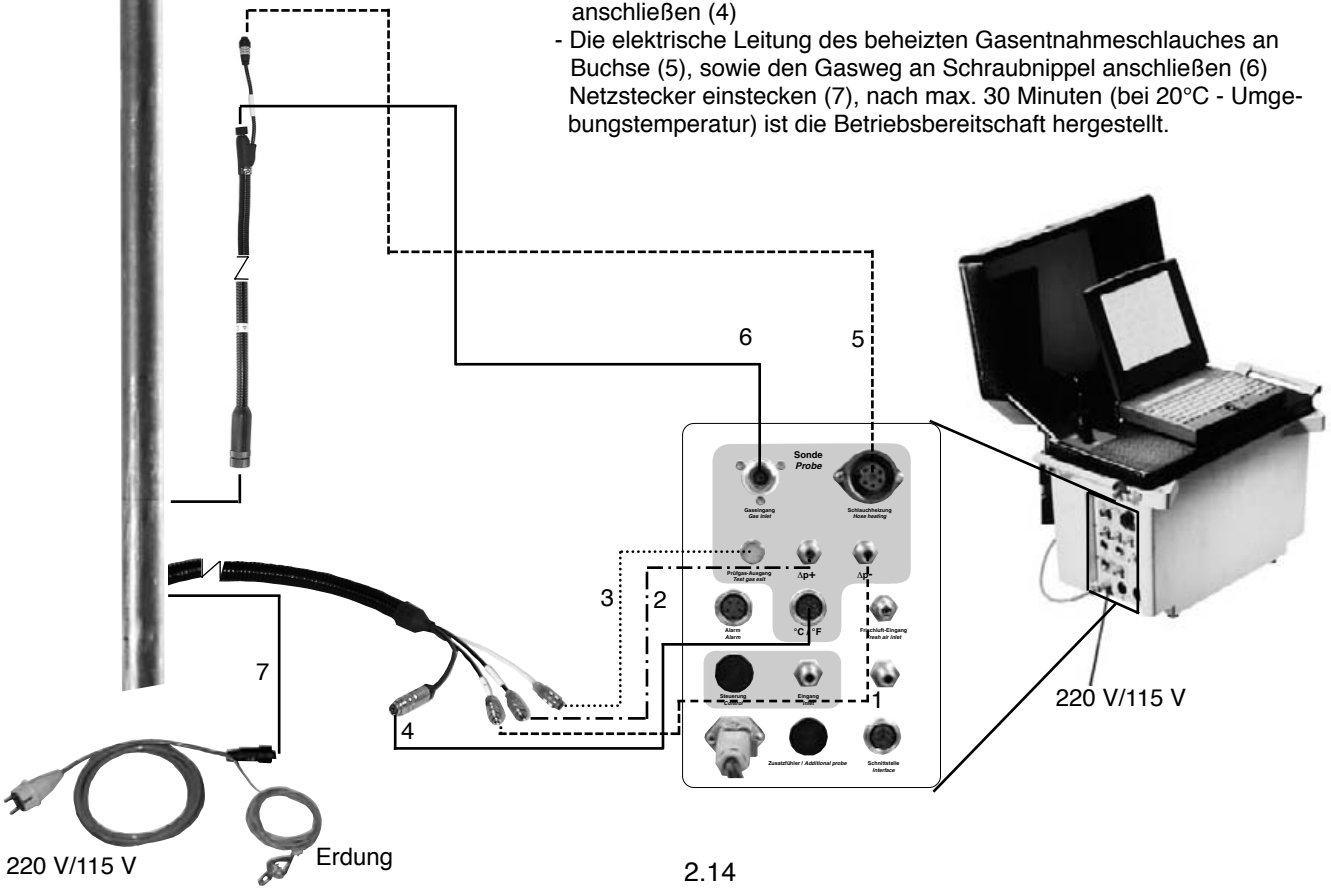
Netzleitung 0409.0169

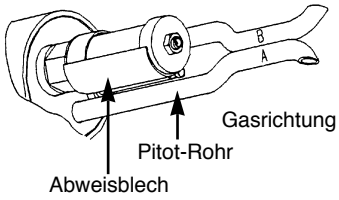
Inbetriebnahme

- Montageflansch an dem Meßstutzen montieren
- Erdungskabel anschließen
- Schutzkappe abnehmen
- Rauchgassonde mittels Montageflansch am Meßstutzen montieren. Es ist darauf zu achten, daß das Pitotrohr "A" immer in Richtung des Rauchgases steht (siehe nebenstehende Skizze).
- Anschluß des beheizten Entnahmeschlauches an die Sonde.
  - Verschraubung am Filtergehäuse lösen
  - Filterdeckel und Gehäuse gemeinsam anschrauben
  - Filtergehäuse festdrehen.
    Achtung! Nur handfest anziehen, keine Werkzeug benutzen.



Folgende Verbindungen zum Anschlußfeld des testo 360 herstellen:
- Pitotrohre je nach Kennzeichnung (p+ und p-) an die Anschlußstutzen anschließen (1, 2)
- Prüfgasschlauch an Nippel anschließen (3)
- Elektrische Versorgungs- und Steuerleitung an die 14-poligen Buchse anschließen (4)
- Die elektrische Leitung des beheizten Gasentnahmeschlauches an Buchse (5), sowie den Gasweg an Schraubnippel anschließen (6) Netzstecker einstecken (7), nach max. 30 Minuten (bei 20°C - Umgebungstemperatur) ist die Betriebsbereitschaft hergestellt.





Meßtechnische Hinweise

Bei Verwendung von unbeheizten Sondenrohren sollte das Sondenrohr vollständig in Rauchgaskanal eingeführt werden um Kältebrücken und somit Kondensatausfall zu vermeiden. Kältebrücken führen zu Meßwertverfälschungen bei NO2 und SO2 sowie zu Korrossionsschäden.

Es muß darauf geachtet werden, daß das Abweisblech immer in Richtung des Staurohres "A", d.h. in Strömungsrichtung des Rauchgases steht.

Es müssen in regelmäßigen Abständen, mit Unterstützung der Servicesoftware, Dichtigkeitsprüfungen durchgeführt werden (siehe Kapitel 3, Seite 3.31 Prüfgasabgleich).

Technische Daten

Multi-Funktions-Sonde

Sondenrohr	
Ausführung:	wahlweise beheizt oder unbeheizt
Länge:	1,3m (4ft) 1,8m (6ft) 2,8m (9ft)
Durchmesser:	54mm (2,126 inch)
Material:	Edelstahl 1.4571
Gehäuse	
Schutzgrad:	IP 42
Abmessungen:	320 x 190 x 400mm (inkl. Handgriffe)
Material:	Aluminiumguß
Staurohre	
Außendurchmesser:	8mm (0,315 inch)
Innendurchmesser:	6mm (0,236 inch)
Ausführung:	entsprechend Part 60 EPA,
Pitot-Koeffizient:	0,83
Einsatztemperatur:	-25°C ... +55°C
Heiztemperatur (Gaswege):	> 180°C
Rauchgastemperatur:	max. 600°C (1100°F)
Maximale Leistungsaufnahme (Einschalten):	3,5 kW bei 230V~ / 50 Hz 1,5 kW bei 115V~ / 60 Hz
Nennleistung (bei Betriebstemperatur):	500 Watt (1,3m, beheizt) 600 Watt (1,8m, beheizt) 700 Watt (2,8m, beheizt)
Betriebsbereitschaft:	< 30 min bei +20°C
Spannungversorgung:	115V / 60 Hz 230V / 50 Hz

Keramik-Vorfilter

Material:	Keramik
Abmessungen	
Länge:	50mm (1,969 inch)
Außendurchmesser:	20mm (0,787 inch)
Innendurchmesser:	8mm (0,315 inch)
Anschluß:	G1/4"-Außengewinde
Filterfeinheit:	20μm

Thermoelement

Temperaturaufnehmer:	isoliertes 1mm Mantel-TE Typ K (NiCr-Ni)
Ansprechzeit T_{98}:	ca. 2min

Basis des Systems ist der beheizt oder unbeheizt lieferbare Handgriff, an dem die Entnahmeschläuche und -rohre befestigt werden.

Für gleichzeitige Temperaturmessungen wird ein Thermoelement eingesetzt, das mit dem Analysegerät verbunden ist. Für größere Abgaskanäle kann die Sonde mittels Verlängerungsrohren dem Querschnitt der Kanäle angepaßt werden. Für staubbeladene Gase wird zum Schutz der Sonde ein Vorfilter aufgeschraubt.

Bei nassen Abgasen wird die beheizte Sonde eingesetzt, um Meßwertverfälschungen durch Absorptionen zu vermeiden. Durch den verschiebbaren Montageflansch können alle Sonden sicher und schnell am Kanal befestigt werden.

Einsatzgebiete und Eigenschaften

Eigenschaften	bis +600 °C	bis +1200 °C	bis +1800 °C	beheiztes System	Vorfilter
Staubgehalt < 2 g/m³	•	•	•	•	
Staubgehalt > 2 g/m³	•	•	•	•	•
chemische Beständigkeit	x	xx	xx	x	xx
Thermische Beständigkeit	x	xx	xx	x	xx
Mechanische Beständigkeit	xx	xx	!	xx	!

• geeignet x gut xx sehr gut ! mit Sorgfalt behandeln

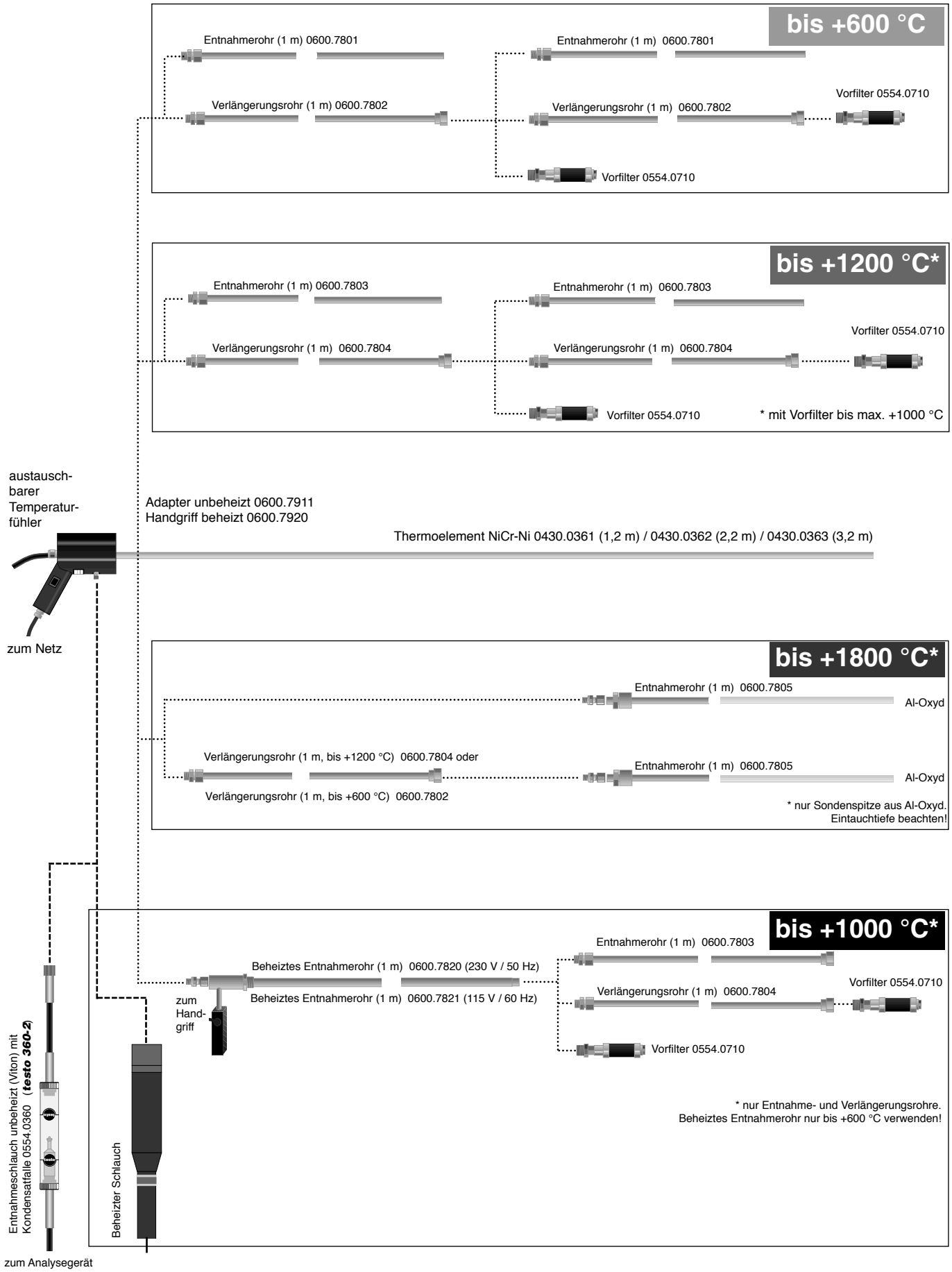
Für jedes Einsatzgebiet wird für die Gasentnahme das passende Entnahmerohr angeboten. Durch das Aneinanderschrauben von Verlängerungsrohren können Kanäle mit Durchmessern von mehreren Metern ausgemessen werden. Die Entnahmerohre haben eine Länge von jeweils 1 m und können auf max. 3 m verlängert werden.

Für Messungen bei staubhaltigen Abgasen über mehrere Stunden muß der Vorfilter verwendet werden, um ein Zusetzen des Sondenrohres zu vermeiden. Zusätzlich wird die Standzeit des nachgeschalteten Reinfilters wesentlich erhöht.

Als besonders kritisch erweisen sich Messungen von über 1200 °C. Dabei müssen Keramik-Entnahmerohre verwendet werden, die der enormen thermischen Belastung standhalten.

Einsatzgebiete	bis +600 °C	bis +1200 °C	bis +1800 °C	beheiztes System	Vorfilter
Kamin-Emission					
• O_2, CO, NO	•				
• NO_2· SO_2				•	
Energie- und Wärmeerzeugung					
• Öl, Gas	•	•			
• Kohle				•	•
• Holz	•				•
Glasindustrie, Keramische Industrie			•		
Feuerraum-messung		• 1.)	•		
Zementanlagen, Kalkherstellung				•	•
Müllverbrennung				•	•
Rauchgas-entschwefelung					
• Rohgas	•	•		•	•
• Reingas				•	
Hüttenindustrie	•	•			•

1.) nur als Zwischenstück (Verlängerung)


bis +600 °C
Entnahmerohr (1 m) 0600.7801
Verlängerungsrohr (1 m) 0600.7802
Entnahmerohr (1 m) 0600.7801
Verlängerungsrohr (1 m) 0600.7802
Vorfilter 0554.0710
Vorfilter 0554.0710
bis +1200 °C*
Entnahmerohr (1 m) 0600.7803
Verlängerungsrohr (1 m) 0600.7804
Entnahmerohr (1 m) 0600.7803
Verlängerungsrohr (1 m) 0600.7804
Vorfilter 0554.0710
Vorfilter 0554.0710
* mit Vorfilter bis max. +1000 °C
austausch-
barer
Temperatur-
fühler
Adapter unbeheizt 0600.7911
Handgriff beheizt 0600.7920
Thermoelement NiCr-Ni 0430.0361 (1,2 m) / 0430.0362 (2,2 m) / 0430.0363 (3,2 m)
zum Netz
bis +1800 °C*
Entnahmerohr (1 m) 0600.7805
Al-Oxyd
Verlängerungsrohr (1 m, bis +1200 °C) 0600.7804 oder
Entnahmerohr (1 m) 0600.7805
Al-Oxyd
Verlängerungsrohr (1 m, bis +600 °C) 0600.7802
* nur Sondenspitze aus Al-Oxyd.
Eintauchtiefe beachten!
bis +1000 °C*
Entnahmerohr (1 m) 0600.7803
Beheiztes Entnahmerohr (1 m) 0600.7820 (230 V / 50 Hz)
Beheiztes Entnahmerohr (1 m) 0600.7821 (115 V / 60 Hz)
zum
Hand-
griff
Verlängerungsrohr (1 m) 0600.7804
Vorfilter 0554.0710
Vorfilter 0554.0710
* nur Entnahme- und Verlängerungsrohre.
Beheiztes Entnahmerohr nur bis +600 °C verwenden!
Entnahmeschlauch unbeheizt (Viton) mit
Kondensatfalle 0554.0360 (testo 360-2)
Beheizter Schlauch
zum Analysegerät

U.S. Pat. 6,022,510

Die Gasentnahmeschläuche **0401.0398/0401.0399/0401.0394** sind speziell für den Betrieb mit **testo 360** entwickelt worden und sind nur mit diesem Gerät zu betreiben.

Die Betriebstemperatur des Schlauches liegt bei +180 ° C und wird durch **testo 360** automatisch geregelt. Die Temperatur kann jedoch aufgrund von äußeren Einflüssen in verschiedenen Schlauchbereichen von diesem Wert geringfügig abweichen.

Sie sind mit einem integrierten (beheizten) Partikelfilter ausgestattet, um Schlauchleitung und die angeschlossene Gasaufbereitung vor Verschmutzung zu schützen. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, verwenden Sie bitte nur die Original-Ersatzfilter von **testo**.

Diese Sicherung läßt sich nicht durch den Kunden auswechseln. Der Gasentnahmeschlauch muß in diesem Fall zum Service an eine autorisierte Servicewerkstatt eingesandt werden.

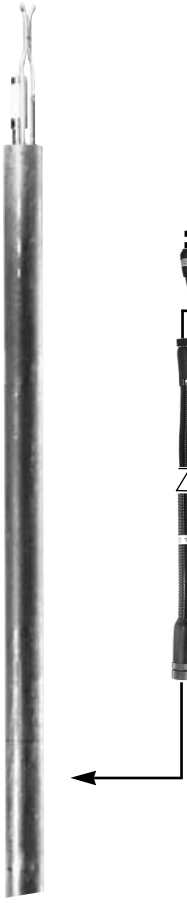
Zum Schutz vor Überhitzung und demzufolge Zerstörung der Schlauchleitung ist eine Temperaturschmelzsicherung im Schlauch eingebaut, die bei Überschreitung von +240° C die Schlauchheizung bleibend ausschaltet.

Lieferumfang

Beheizter Schlauch mit Schlauchlänge **2.20m**, inkl. 1 Filter
Art.-Nr. 0401.0398

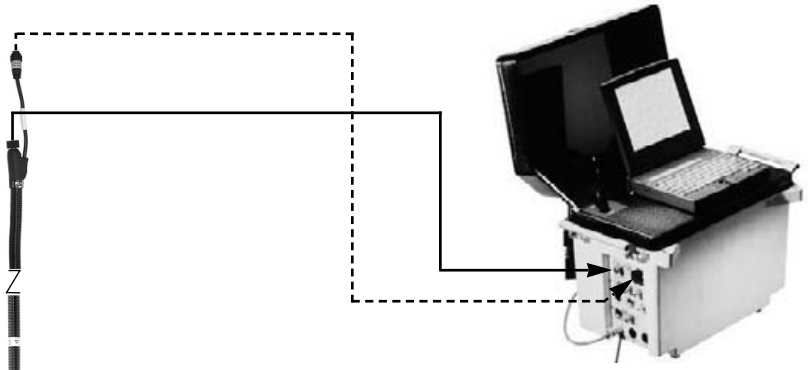
Beheizter Schlauch mit Schlauchlänge **4.00m** inkl. 1 Filter
Art.-Nr. 0401.0399

Beheizter Schlauch mit Schlauchlänge **8.00m** inkl. 1 Filter
Art.-Nr. 0401.0394
(nur 230 Volt verwendbar)



Inbetriebnahme

Die Oberfläche des beheizten Schlauches wird im Bereich der Kupplungen bei Betrieb heiß.



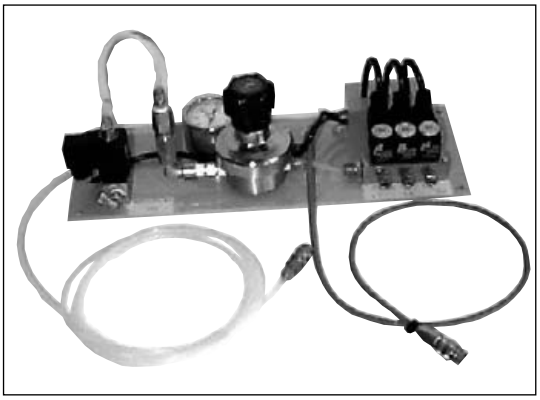
Technische Daten

Biegeradien:	minimal 180 mm
Schutzmantel:	Polyester Elastomer
Betriebstemperatur:	180 ° C
Schlauchart:	PTFE-Seele
Heizleiter:	feuchtigkeitsgeschützt mit Schutzleiter gem. VDE
Temperaturbegrenzer:	Temperatursicherung mit bleibender Abschaltung (240° C)
Leistungsaufnahme:	
230 V~/2,20 m:	220 W + 10 %
110 V~/2,20 m:	220 W + 10 %
230 V~/4,00 m:	400 W + 10 %

Hinweis:

Notwendige Ausrüstung des Gerätes:

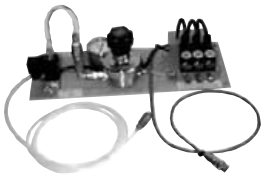
Automatische Strömungsmessung . . . . . Best.-Nr. 0440.0088
Steuerung der Prüfgasumschaltbox . . . . . Best.-Nr. 0440.0085



Um bei Langzeitmessungen mehrere Prüfgase parallel anschließen zu können, steht eine separate Umschaltbox zur Verfügung. Sie hat 4 Gaseingänge, eine Schlauchverbindung und eine elektrische Verbindung zum Meßgerät. Das Meßgerät erkennt die angeschlossenen Umschaltbox selbständig. Auf Anfrage besteht die Möglichkeit weitere Gaseingänge anzuschließen.

In der Steuersoftware kann über die Prüfgasumschaltbox automatisch ein Abgleich oder eine Prüfung des Meßgerätes mit den angeschlossenen Prüfgasen konfiguriert werden. Hierzu sollte jeweils der vorgeschriebene Druck (Durchfluß) eingestellt werden.

Lieferumfang

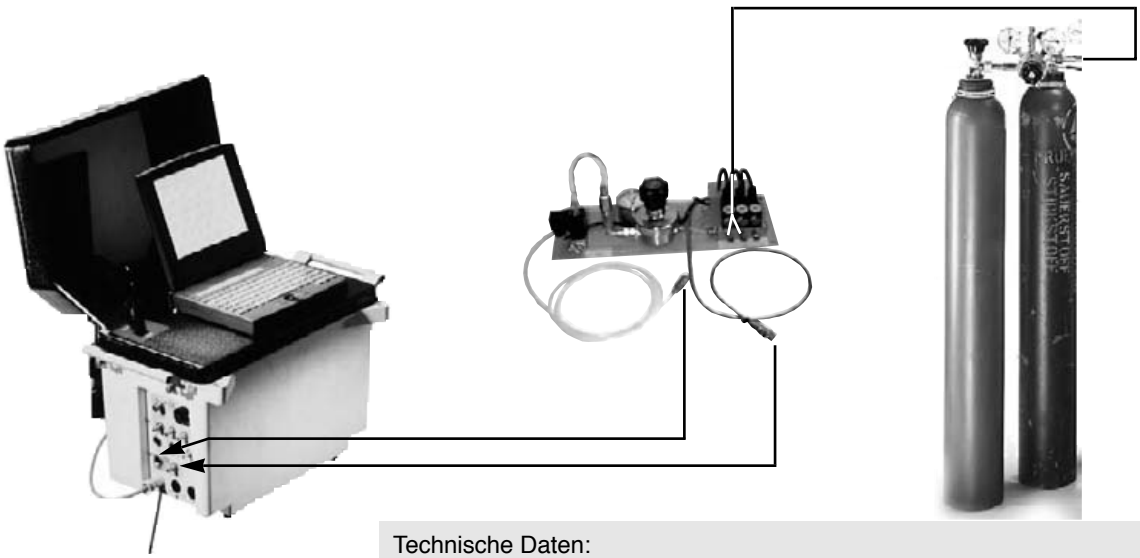


Prüfgasumschaltbox ohne Feindruckregler
Art.- Nr. 0554.3610

Feindruckregler für Gasumschaltbox
Art.-Nr. 05543611

Inbetriebnahme

1) Prüfgasumschaltbox am Anschlußfeld ”Prüfgas” des Analysegerätes anschließen:
   - Elektrische Steuerleitung in die Buchse ”Steuerung” stecken
   - Gasleitung an ”Eingang” anbringen.
2) Prüfgase an der Umschaltbox anschließen.
   Bitte beachten: Ist an der Prüfgasflasche kein Feindruckregler vorhanden, muß die Option Feindruckregler 0554.3611 eingesetzt werden.
3) **testo 360** neu starten, um die Option ”Prüfgasumschaltbox” zu aktivieren. Diese wird nun in die Gerätekonfiguration aufgenommen.



Technische Daten:

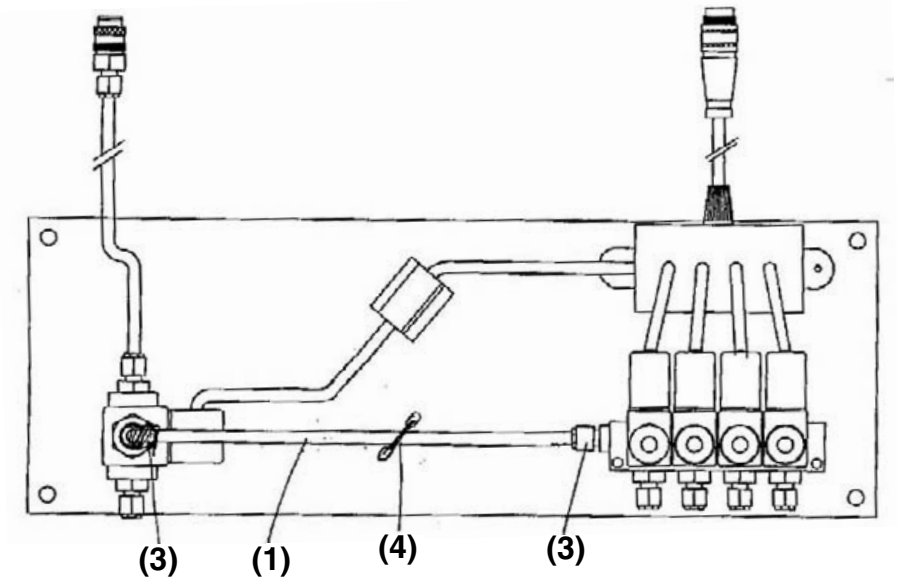
Material: Edelstahl, PTFE

P_{max} = 8 bar (bei Verwendung der Option Feindruckregler 0554.3611)

P_{max} = 50 mbar (ohne Option)

Montage

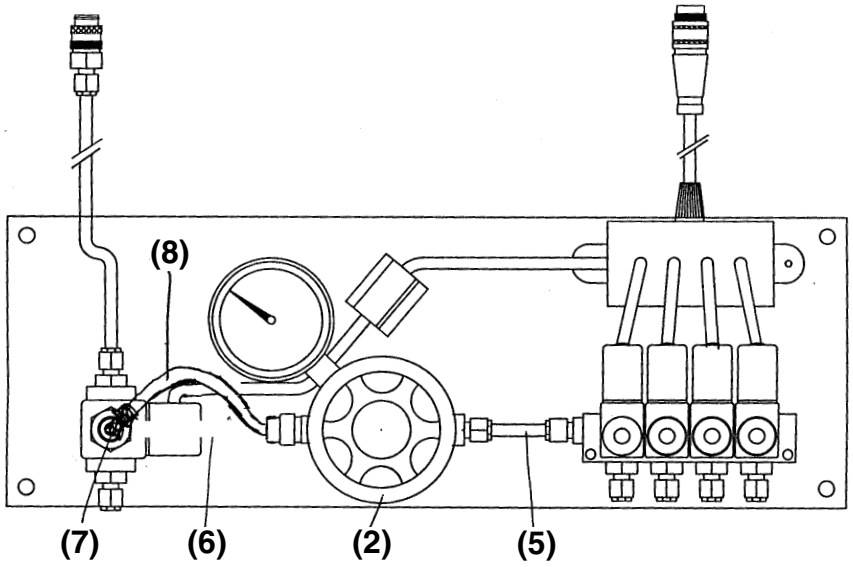
Montagebeschreibung „Feindruckregler an Prüfgasumschaltbox 0554.3610



1.
Kabelbinder (4) entfernen.

2.
Verschraubungen (3) der Prüfgasumschaltbox lösen und Teflonschlauch (1) abziehen.

3.
Die beiden Schrauben an der Unterseite des Feindruckreglers (2) entfernen und anschließend Feindruckregler auf die Grundplatte der Prüfgasumschaltbox montieren.



4.
Teflonschläuche (5) und (6) auf die Schlauchnippel aufstecken und Verschraubungen (3) anziehen.

5.
Achten Sie darauf, daß der Teflonschlauch (6) nicht geknickt wird. Durch Drehen der Winkelverschraubung (7) in Richtung Manometer läßt sich eine optimale Schlauchführung (8) herstellen.

Allgemeines

Das **testo 360** ist für den individuellen Einsatz von Prüfgasen ausgelegt. Es wird unterschieden zwischen einer manuellen Prüfung mit Prüfgas und einem manuellen Abgleich mit Prüf-/Abgleichgas. Am Einsatzort ist eine Überprüfung oder ein Abgleich vor der Messung nicht unbedingt notwendig. Der Abgleich ändert sich zum Beispiel durch Temperaturschwankungen während des Transportes nicht.

Hinweis

Die jeweilig geltenden Meßvorschriften am Meßort beachten.

Prüfen und abgleichen

Prüfen

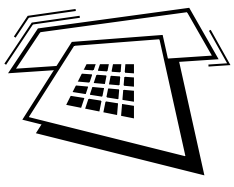
Beim Prüfen wird eine bekannte Gaskonzentration auf die Zellen gegeben und direkt mit dem Meßwert verglichen. Dabei können mehrere Meßgrößen überprüft werden. Die ”Prüfliste” wird dabei durch Kombinieren der Gas- und Zellenliste erzeugt. Diese Prüfliste ist auch für das automatische Prüfen der Zellen Voraussetzung.

Abgleichen

Der manuelle Abgleich erfordert eine genaue Kenntnis der Gerät-Eigenschaften. Dabei werden Abgleichgase verwendet, welche derart abgestimmt sein sollten, daß auch eine Querempfindlichkeit der Gasmeßzellen berücksichtigt werden kann.
Bei eventuell auftretenden Problemen oder Fragen zum Thema ”Abgleich” wenden Sie sich bitte an unseren Service.

Gasliste

Sie vereinfacht die Einstellungen und Verwaltung der Prüf- und Abgleichgase. Die Gasliste ermöglicht auch ein einfaches Auswählen der Gase für das manuelle und automatische Prüfen, bzw. Abgleichen des **testo 360**.



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Kombination von Prüfgasen in Prüfgasflaschen (Vorschlag)

Durch die Kombination der für Abgleich und Prüfung verwendeten Prüfgase werden möglichst wenig Prüfgasflaschen benötigt.
Trägergas ist, falls nicht anders angegeben, N2.

Prüfgasflaschen für den Abgleich

Flasche 1	CO	160...1000 ppm	(je nach Meßbereich)
	NO	200... 800 ppm	(je nach Meßbereich)
	CO_2	17... 20 %	(je nach Meßbereich)
Flasche 2	CO	160...1000 ppm	(je nach Meßbereich)
	H_2	130...800 ppm	(je nach Meßbereich)
	NO_2	160...400 ppm	(je nach Meßbereich)
	Trägergas	Synthetische Luft	
Flasche 3	SO_2	100...1000 ppm	(je nach Meßbereich)
	O_2	1,4 %	
Flasche 4	CO	5000 ppm	
	NO	80 ppm	

Prüfgasflaschen für die Prüfung

Flasche 5	CO	100...1000 ppm	(je nach Meßbereich)
	NO	100...300 ppm	(je nach Meßbereich)
	CO_2	12 %	
Flasche 6	CO	100...1000 ppm	(je nach Meßbereich)
	H_2	80...200 ppm	(je nach Meßbereich)
	NO_2	100...200 ppm	(je nach Meßbereich)
	O_2	5 %	
Flasche 7	SO_2	100...1000 ppm	(je nach Meßbereich)
	O_2	1,4 %	

Prüfung eines CO-40.000 Sensors: Mit einer der Flaschen 1, 2, 5 oder 6

Prüfung der Querempfindlichkeiten: NO-Sensor gegen NO2 : Flasche 6
SO2-Sensor gegen NO2: Flasche 6
SO2-Sensor gegen CO: Flasche 1, 2, 5 oder 6

Zusatzfühlerbox

0554.3606

Um Rückschlüsse von Meßwerten auf Betriebszustände und umgekehrt zu ziehen, können zusätzlich Temperaturen, Drücke, Strömungen und Spannungen über eine Fühlerbox aufgenommen werden. Sie wird an einer separaten Buchse am Meßgerät angeschlossen. Die Spannungs-Versorgung erfolgt über die fest angeschlossene Leitung durch das **testo 360.**

Lieferumfang

Zusatzfühlerbox
incl. Anschlußleitung
0554.3606

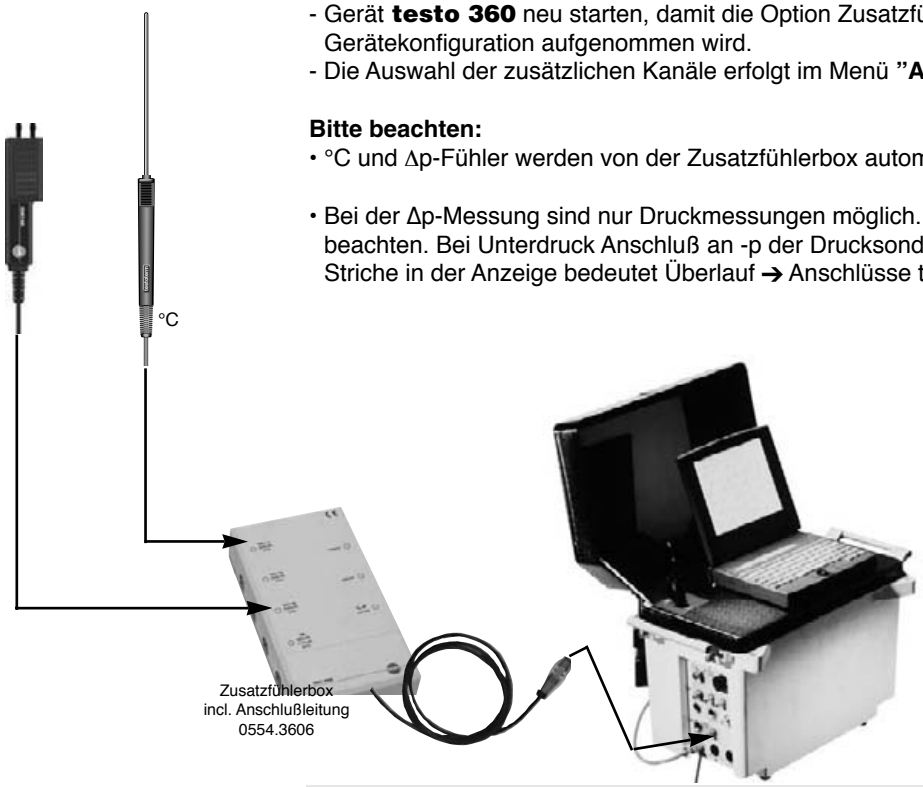
Inbetriebnahme

- Zusatzfühlerbox an der Buchse ”Zusatzfühler” am Anschlußfeld des **testo 360** anschließen.
- Gerät **testo 360** neu starten, damit die Option Zusatzfühlerbox erkannt und die Gerätekonfiguration aufgenommen wird.
- Die Auswahl der zusätzlichen Kanäle erfolgt im Menü **”Anzeigenreihenfolge”**.

Bitte beachten:

• °C und Δp-Fühler werden von der Zusatzfühlerbox automatisch erkannt.

• Bei der Δp-Messung sind nur Druckmessungen möglich. Kennzeichnung +p und -p beachten. Bei Unterdruck Anschluß an -p der Drucksonde, bei Überdruck +p. Striche in der Anzeige bedeutet Überlauf → Anschlüsse tauschen.

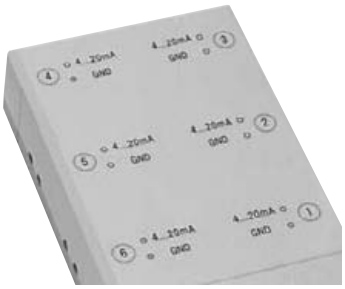


Technische Daten:

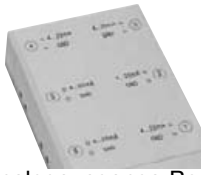
Belegbare Eingänge:	3 x °C (NiCr-Ni, NTC, Pt-RhPt) 1 x Δp (kann auch als °C-Eingang genutzt werden) 2 x mA/mV oder 4 x °C (NiCr-Ni, NTC, Pt-RhPt) 3 x mA/mV
Schutzgrad:	IP 20
Meßbereiche:	Genauigkeiten abhängig von den angeschlossenen Fühlern Spannungseingang 0 - 1V, Eingangsimpedanz 10 kΩ Strom-Eingang 0 - 20 mA R_i= 500 Ω

Um Meßdaten über einen Analogschreiber auswerten zu können, kann eine Box mit 6 integrierten Analogausgängen angeschlossen werden.

Die Stromversorgung erfolgt über das zum Lieferumfang gehörende, separate Netzteil. Die Analogausgänge-Box findet genügend Platz unter dem Deckel der Analysebox.



Lieferumfang



Analogausgangs-Box
0554.3614

Netzgerät
0554.0085

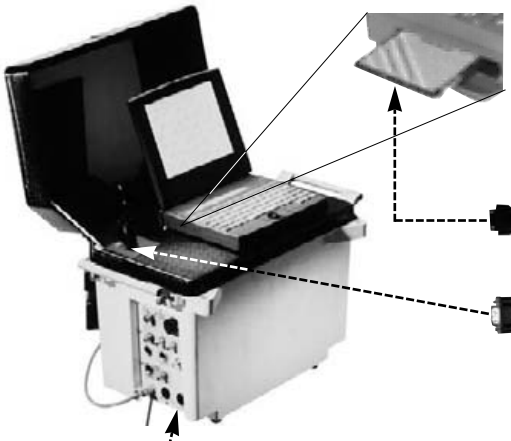
Verbindungsleitung
Analogausgang/
Meßbox
0449.0360

Inbetriebnahme

- Analogausgänge mit Verbindungsleitung an der 2. seriellen Schnittstelle am Anschlußfeld des **testo 360** anschließen.
- Netzteil an der Analogausgangsbox anschließen und Spannungs-Versorgung anlegen.
- Gerät **testo 360** neu starten (Einheit und Notebook aus- und wieder einschalten), damit Option Analogausgänge erkannt und in die Gerätekonfiguration aufgenommen wird.
- Die Konfiguration der 6 Analogausgänge erfolgt im Konfigurationsmenü ”Analogausgänge”, welches nur bei angeschlossener Analogausgängebox erscheint.

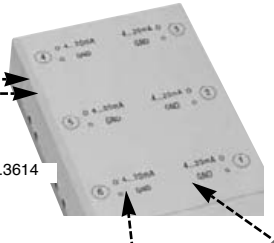
Hinweis:
Für die Inbetriebnahme ist zusätzlich zur eingebauten Schnittstelle im Notebook eine weitere serielle Schnittstelle erforderlich (siehe Seite 2.11).

Leitung mit
Laborstecker
(4mm) im
Fachhandel
erhältlich



PCMCIA-Karte
im Fachhandel
erhältlich

Leitung im
Fachhandel
erhältlich



Art.-Nr. 0554.3614

Art.-Nr. 0449.0360

Zubehör

Verlängerungsleitung
zwischen PCMCIA-Kabel
und zweite serielle Schnittstelle
Art.-Nr. 0449.0018

Art.-Nr. 0554.0085

220 V/115 V

LED-Anzeige an Analogausgangs-Box

Die LED kann vier mögliche Zustände annehmen:

- die LED ist an: Die Analogausgangs-Box ist in Betrieb
- die LED ist aus: a. Keine Versorgungsspannung vorhanden oder
  b. LED bzw. Elektronik defekt
- die LED blinkt langsam (ca. 1mal/sec): Box ist im Masterbetrieb und erhält keine Antwort
- die LED blinkt schnell (ca. 3mal/sec): Störfall, Datenfehler im Eeprom, Gerät muß zum Service

Technische Daten:	
Schutzklasse:	IP 20
Anzeigbare Meßgrößen und Meßbereiche:	
	0_2: 0 bis 21 %
	CO: 0 bis 3000 ppm
	NO: 0 bis 1000 ppm
	NO_2: 0 bis 200 ppm
	NO_x: 0 bis 1000 ppm
	SO_2: 0 bis 1500 ppm
	CO_2: 0 bis 20 %
Abgastemperatur:	+20°C bis +800 °C
Differenzdruck Strömungssonde:	0 bis 2 hPa
Abgasgeschwindigkeit:	0 bis 5 m/s
Feuchtegehalt im Abgas:	0 bis 99 Vol %
Abgas-Taupunkt:	+10 °C bis +70 °C

Um bei hohen Umgebungstemperaturen Ungenauigkeiten in den Messungen zu vermeiden, wird bei Temperaturen + 45 °C bis +55 °C die externe Kühleinheit eingesetzt. Sie besteht aus einem Kühlaggregat und einem Kühlerkopf, welcher vor den Lüftereingang des **testo 360** gehängt wird.

Lieferumfang

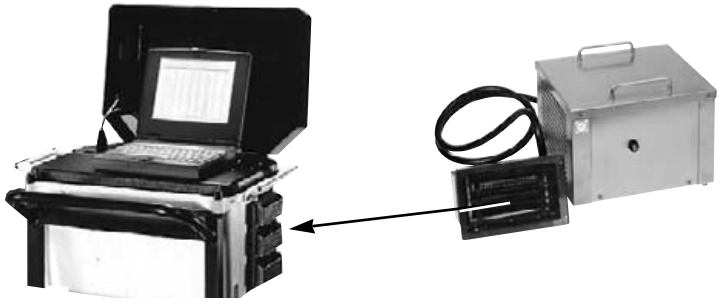
Externe Kühleinheit
0554.3605 (230 V)
0554.3601 (110V)

Inbetriebnahme

1) Anschluß des Kühlerkopfes an das **testo 360**
   - Entfernen der Lüfterabdeckung wie beim Filterwechsel
   - Kühlerkopf mit Filter versehen und wieder am Gehäuse anschrauben
2) Netzstecker einstecken. Die Betriebsbereitschaft wird durch die Kontrolleuchte angezeigt. Die externe Kühleinheit schaltet sich automatisch bei Umgebungstemperaturen > 35 °C ein.

Bitte beachten:

- Am Kühlaggregat muß ausreichende Luftzu- und abfuhr gewährleistet sein. Das Kühlaggregat darf aus diesem Grund nicht im Transportwagen betrieben werden, sondern ausschließlich freistehend!
- Sobald die Umgebungstemperatur unter +35 °C sinkt, schaltet das eingebaute Thermostat die Kühleinheit ab. Steigt die Umgebungstemperatur auf über +35 °C an, nimmt das Gerät den Betrieb wieder auf.
- Oberhalb des zugelassenen Umgebungstemperatur-Bereiches von +55 °C arbeitet die Kühleinheit nicht ordnungsgemäß.



Technische Daten:	
Einsatztemperatur-Bereich:	+35 °C bis +55 °C
Schutzgrad:	IP 42
Kühlleistung:	300 W
Gehäusematerial:	Edelstahl
Maße des Gehäuses:	ca. 300 x 350 x 200 mm
Gewicht:	18 kg

Bei extremen Umgebungsbedingungen (Sonneneinstrahlung, Schneesturm usw.) an Meßstellen im Freien kann das Meßsystem **testo 360** mit einer Wetterschutzhaube geschützt werden. Sie paßt mit und ohne Transportwagen und bietet auch dem Zubehör Schutz.

Die Haube kann zusammengefaltet werden.

Durch das Klarsichtfenter ist die Tastatur sichtbar:
- das Gerät ist über die Tastatur steuerbar (Start/Stop-Test),
- die Anzeige ”Störung/Betrieb” erfolgt über LEDs.

Anwendung:

- Erforderliches Zubehör inkl. Sonden am **testo 360** anschließen,
- Gerät in Betrieb nehmen,
- Wetterschutzhaube über das **testo 360** stülpen und mit den Haken **am Transportwagen befestigen**. Beim Anbringen der Wetterschutzhaube darauf achten, daß die Luftzu- und abführung am **testo 360** nicht beinträchtigt wird.

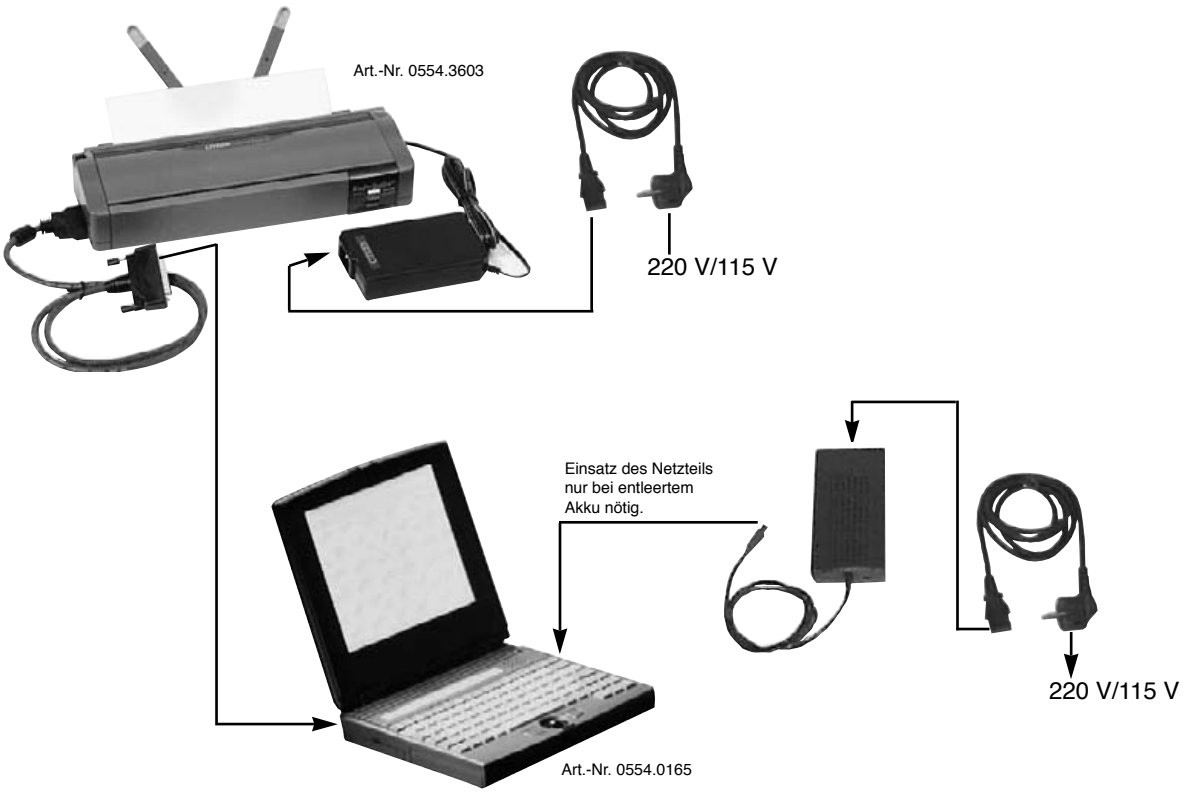
Für Ausdrucke der Meßergebnisse vor Ort kann an die parallele Schnittstelle am Notebook ein DIN A 4 Drucker mit Einzelblatteinzug angeschlossen werden. Er dient jedoch auch für Ausdrucke von nachfolgenden Auswertungen der Meßergebnisse (Tabellen, Kurven , Histogramme usw.).
Die Bedienungsanleitung inkl. technische Daten sowie die Anschlußleitung an den Notebook und das Netzteil liegen dem Drucker bei.

Lieferumfang

Drucker
Anschlußleitung
Netzteil, Netzleitung
Schutzhaube
Bedienungsanleitung
Art.-Nr.0554.3603

Inbetriebnahme

Bitte beachten Sie folgende Hinweise:
- Der Drucker ist nicht gegen äußere Einflüsse wie Staub, Temperatur, Feuchte (bei Regen) geschützt.
- Beim Transport auf dem Transportwagen muß auf sicheren Halt des Druckers geachtet werden.
- Die Schutzklasse IP 42 des **testo 360** wird aufgehoben, wenn der DIN A4 Drucker direkt an den Notebook angeschlossen wird.



Transportwagen
0554.3600

Mit Hilfe des Transportwagens läßt sich das Meßsystem **testo 360** samt Zubehör von einer Person an den Meßort rollen. Am Meßort selbst bietet der Transportwagen eine komfortable Aufstellung des gesamten Meßsystems.

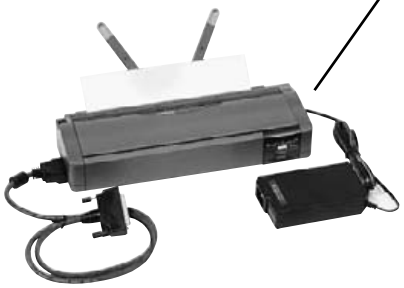
Technische Daten:	
Material:	schwarzer Aluminium-Profilrahmen
Maße:	ca. 100 cm x 45 cm x 39 cm (H x B x T)
Leergewicht:	11 kg

Um die Verstauung des Transportwagens zu erleichern, ist das Obergestell mit Griff vom Unterteil (=Staufach) abnehmbar:
- Entfernen Sie die Splinte,
- nehmen Sie die Bolzen heraus,
- ziehen Sie das Gestell ab.
- Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge

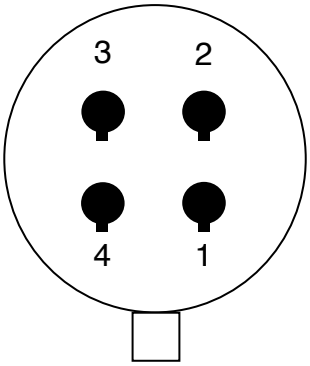
Im Transport-Case läßt sich das Meßsystem **testo 360** transportsicher verstauen und per PKW zum Meßort transportieren. In den gepolsterten Fächern sind **testo 360** sowie Drucker mit Netzteil sicher geschützt**.** Kleinteile finden in drei eingnähten Taschen Platz oder können mit Klettbändern auf einer Einlegeplatte fixiert werden.

Technische Daten:	
Maße:	40 cm x 75 cm x 42 cm (H x B x T)
Material:	Aluminium-Rahmenkoffer Außenwände Sperrholz mit Alu-Kaschierung
Gewicht:	13 kg

Aufbewahrungstaschen
für Kleinteile
und Bedienungsanleitung

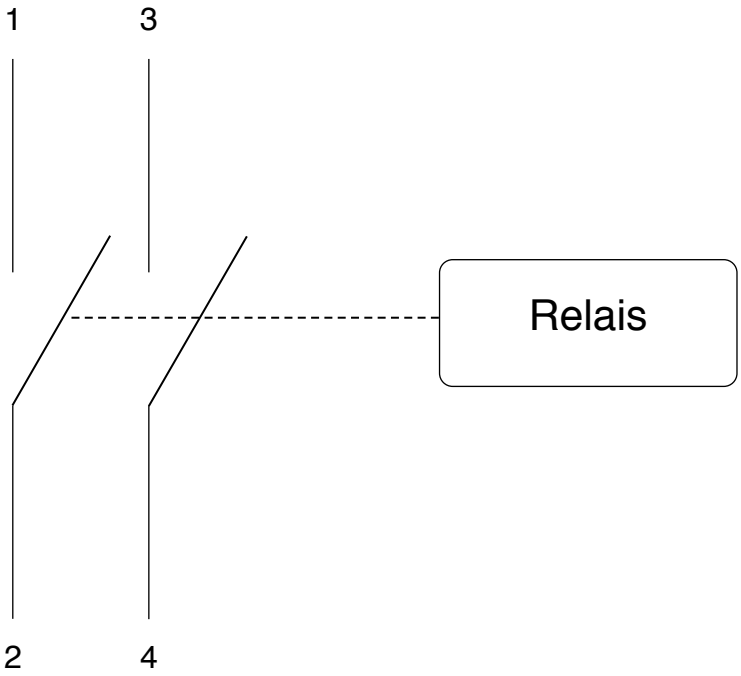


Drucker unter dem Deckel aufbewahren. Auf dem Deckel besteht die Möglichkeit Kleinteile mit Klettbändern für den Transport zu sichern.



Belegung

Ein angeschlossenes Alarm-Signal schaltet über das interne Relais die Ausgänge 1 - 2 und 3 - 4.



Bei Verwendung des CO_2-Sensors muß zur Ausfilterung der in der Luft vorhandenen CO_2-Bestandteile während der Nullungszyklen immer der CO_2-Filter verwendet werden.

Wird der Filter immer in der gleichen Richtung betrieben, schlägt die Farbe gleichmäßig vom Gaseingang her von unten nach oben um. Die Reststandzeit läßt sich besser bestimmen.

Sicherheitshinweise:

- Kontakt mit Haut und Augen vermeiden! Notfalls sofort mit Wasser spülen!
- Schutzbrille und Gummihandschuhe tragen!
- Möglichst Staubmaske tragen!

Bitte beachten:

- Das Filtergranulat kann nicht regenerieren. Verbrauchtes Material (erkennbar an der Braunfärbung) muß entsprechend den gesetzlichen Vorschriften entsorgt werden. Geringe Labormengen können über den Hausmüll entsorgt werden.
- Da basische Sorbentien Feuchtigkeit und Schadstoffe aus der Umgebungsluft absorbieren und so an Aktivität verlieren, müssen diese stets luftdicht verschlossen in Kunststoffbehältern aufbewahrt und an einem kühlen und trockenen Lagerplatz (0 - 35 °C) aufbewahrt werden. Ungeöffnete Behälter sind bis zu 5 Jahre haltbar. Vor starker Sonneneinstrahlung unbedingt schützen!

Lieferumfang

Filtergehäuse

Ersatzfilter

Filtergranulat
(für ca. 3 Füllungen)

Inbetriebnahme

- Sicherheitshinweise beachten
- Endstück (1) herausziehen
- auf einer Seite Filter (2) einlegen und mit Endstück (1) verschließen.
- Füllen Sie in das Gehäuse Filtergranulat (Art.-Nr. 0554.0369) ein. Klopfen Sie dabei seitlich auf das Gehäuse. So wird eine ausreichende Verdichtung des Matrials erreicht.

Unzureichend verdichtetes Granulat verringert die Standzeit.

- Nach dem Füllen Granulat wiederum mit einem Filter (2) abdecken und mit Endstück (1) verschließen.
- Filtergehäuse (3) mit einem Schlauchstück am Frischlufteingang des Anschlußfeldes der Analysebox **testo 360** anschließen.
- Beide Schlauchklemmen (4) öffnen.
- Nach einer durchgeführten Messung beide Schlauchklemmen (4) wieder verschließen, ansonsten hoher Verbrauch des CO_2-Filters.

Leistungsumfang Basis-Software
0554.0364
Übersicht

Die Basis-Software ist auf jedem Notebook vorinstalliert.
Die Software bietet folgende Merkmale:

- Abspeicherung der Meßdaten und Ereignisse am Gerät
- frei wählbarer Speicherzyklus ab 5 Sekunden bis 2 Stunden
- Meßkonfiguration speicherbar
- Messung mit den Darstellungselementen Liniendiagramm, Tabelle, Zahlenfeld und Histrogramm
- Mittelwertbildung innerhalb der Tabelle und Liniendiagramm
- halbautomatische Prüfung und manueller Abgleich mit Prüf-/ Abgleichgas
- Querempfindlichkeits-Abgleich
- Ansteuerung der Prüfgasbox
- frei wählbare O2-Bezugszahl (sowie CO2 max. für CO2-Berechnung)
- Eingabe von Meßort und Meßortbedingungen
- Anzeigereihenfolge und Einheiten wählbar
- Einstellung und Skalierung von Analogausgängen (nur wenn Analogausgangs-Box vorhanden)
- Alarmausgang bei Gerätefehlern für externe Beschaltung (Öffner)
- Verwaltung einer Prüfgasliste
- Ausgabe der Meßdaten als ASCII-Datei

Leistungsumfang Automatik-Software 0554.0378 Übersicht

Die Automatik-Software kann nachgerüstet werden. Nach Installieren des Automatikmoduls wird die Basis-Software um die notwendigen Menüpunkte erweitert. In dem Menüpunkt **"Meßablaufübersicht"** wird in der Überschriftsleiste "Automatik V.x.x" angezeigt.

Die Software bietet folgende Merkmale:

- Abspeicherung der Meßdaten und Ereignisse am Gerät
- frei wählbarer Speicherzyklus ab 5 Sekunden bis 2 Stunden
- Meßkonfiguration speicherbar
- Messung mit den Darstellungselementen Liniendiagramm, Tabelle, Zahlenfeld und Histrogramm
- Mittelwertbildung innerhalb der Tabelle und Liniendiagramm
- halbautomatische Prüfung und manueller Abgleich mit Prüf-/ Abgleichgas
- Querempfindlichkeits-Abgleich
- Ansteuerung der Prüfgasbox
- frei wählbare O2-Bezugszahl (sowie CO2 max. für CO2-Berechnung)
- Eingabe von Meßort und Meßortbedingungen
- Anzeigereihenfolge und Einheiten wählbar
- Einstellung und Skalierung von Analogausgängen (nur wenn Analogausgangs-Box vorhanden)
- Alarmausgang bei Gerätefehlern für externe Beschaltung (Öffner)
- Verwaltung einer Prüfgasliste
- Bedienung des **testo 360** durch Gehäuse-Tastatur (START/STOP)
- vollautomatische Meßablaufsteuerung über mehrere Tage. Dabei können folgende Zyklen definiert und eingerichtet werden:
    1. Messung (> = 5 Minuten)
    2. Frischluft-Spülung (> = 5 Minuten)
    3. Prüfung und Test der Meßzellen
    4. Freiblasen der Multifunktions-Sonde (Rauchgas- und Pitot-Rohre)
- automatische Prüfung der Meßzellen mit Prüfgas, wobei das Prüfgas über die optionale Prüfgasbox automatisch aufgegeben werden kann
- Protokollierung sämtlicher Vorgänge, um später mit der Auswerte-Software eine vollständige Dokumentation erstellen zu können.

- Ausdrucken bestimmter Tabellenspalten (Benutzerdefiniert)
- Ausgleichskurven errechnen
- Beliebiges Kombinieren von Meßwerten auf einer Y-Achse
- Benutzerdefinierte Texte den Meßkurven zuordnen (und drucken)
- Blockweises Speichern und Drucken von Tabellendaten
- Darstellungselement ”Analoginstrument”
- Darstellungselement ”Grafik”
- Darstellungselement ”Histogramm”
- Darstellungselement ”parametrischer Graph” (XY-Darstellung)
- Darstellungselement ”Skala”
- Darstellungselement ”Tabelle”
- Datenexport über die Zwischenablage (z.B. für Microsoft Excel)
- Datenkompression zur besseren Speichernutzung
- Einfache Datenübernahme aus Tabellen
- in Grafiken (Drag & Drop)
- Einstellung der Nachkommastellen bei Berechnungen
- Fadenkreuzfunktion zum Ablesen beliebiger Meßwerte einer Grafik
- Formeleditor zur Verrechnung mehrer Kurven oder Konstanten
- Funktion ”Blättern” bei X-Achsen Einstellung
- Globale Einstellungen von Farben, Mustern und Hintergrund
- Grafische Mittelwertbildung
- Hintergrundfarbe und Muster von Grafiken ändern
- Kanalinformation als Zusatztext eingeben (z.B. DEMO1;K1:Tunnelofen)
- Kombinieren mehrerer Meßwertprotokolle in einer neuen Datei
- Kurzbedienleiste ”Palette”
- Kurzbedienleiste (Toolbars)
- Kurzmenüs auf rechter Maustaste (Kontextsensitive Menüs)
- Linienfarbe von Meßkurven ändern
- Linienmuster der Meßkurve ändern
- Linienstärke der Meßkurve ändern
- 16000 Datensätze im Online Betrieb
- 8 gleichzeitig offene Fenster
- 3 unterschiedliche Skalen in einem Fenster (z.B. °C, %RF, m/s)
- 8 Meßkurven in einem Fenster
- 256 Protokolle im Speicher
- Meßkurven mathematisch glätten
- Relatives Zeitmaß bei X-Achsen Einstellung
- Schnellmenüs bei Betätigung der rechten Maustaste
- Speichern kompletter Ansichtsdateien (mit allen Fenstern, Texten usw.)

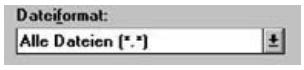
- Statistikfunktionen auf Teilbereiche einer Meßwerttabelle anwenden
- Statuszeile mit Kurzerklärungen der gerade verwendeten Funktionen
- Stufenloser Zoom bei Meßwertkurven
- Teilungsdichte der Achsen verstellen
- True-Type Fonts beim Drucken benutzen
- Verbesserte Liniendruckfunktionen (Dicke und Muster)
- Zeilenweises Löschen von Tabelleneinträgen
- Druckvorschau
- Druckköpfe (auswählbar)
- Einstellbare Seitenränder
- Vorlagen speichern
- Offsetkorrektur (Kurven zeitl. verschieben)
- Protokolle verbinden
- Darstellungselement „Zahlenfeld”
- Schriftart global einstellen
- Datenreduktion beim Zeichnen von Diagrammen
- Brechnen von Min, Max und Mittelwert beim Tabellenausdruck
- Darstellung mehrerer Protokolle in einer Tabelle
- Druckränder frei einstellbar
- Skalierung mit manuell einstellbarer Rasterdichte
- Verbesserte Zeitraster
- Fadenkreuz zeigt auch die laufende Meßwertnummer
- Grenzwertdarstellung als Fläche oder Linie
- Direktverfolgung von Ausgleichsgeraden
- Wahlfreies Vertauschen von Tabellenspalten

Die Meßdatendateien der **testo 360** Notebook-Software werden in Microsoft Excel kompatiblem Format gespeichert. Die Dateien werden als Windows ANSI-Dateien mit Semikolon als Spaltentrenner angelegt.

Um eine Meßdatendatei mit einer Tabellenkalulation zu bearbeiten müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

Starten des Tabellenkalkulations-Programms durch einen Doppelklick im Programmmanager auf dem Programmsymbol der Tabellenkalkulation.

Option ”Datei öffnen” oder ”Datei laden” in der Kalkulations-Software aktivieren.



Dateiformat ”Alle Dateien (*.*)” auswählen.

Auswahl des Verzeichnisses in dem die Meßdatendateien angezeigt werden.

Um eine fehlerlose Darstellung zu erhalten müssen die Spaltentrennzeichen vor dem Laden der Datei bestimmt werden.

Eventuell ist ein Einstellen des Dateiursprungformats auf ”Windows (ANSI)” notwendig.

Auswahl einer Meßwerterdatei ist nun möglich.

3

inklusive Automatik-Software

Messen

Seite

Lizenzvereinbarung 3.4
Funktionsbeschreibung Basis- und Automatik-Software 3.5
Ablauf einer Messung (Kurzübersicht) 3.6
Dateiorganisation auf dem Notebook 3.7
Aufbau der Dateinamen und der Verzeichnisstruktur 3.7
OnLine-Hilfe 3.7
Registrierung 3.8
Funktionsumfang 3.8
Hotline 3.8
Die praktische Messung vor Ort 3.9
Ablauf einer Messung mit Basis- oder Automatik-Software 3.10
Programmstart 3.10
Erstbenutzung 3.10
Eine Messung durchführen 3.10
Menüpunkt Messablaufübersicht 3.11
Darstellungselement 3.13
Messort 3.13
Meßablaufdateiname 3.14
Meßablauf 3.14
Neu 3.14
Laden 3.14
Anpassen 3.14
Löschen 3.14
Abbrechen 3.14
Menü-Punkt ”Speicher-Einstellungen” 3.14
Menü-Punkt ”Darstellung wählen” 3.15
Menü-Punkt ”Strömungsmessung” 3.15
Massen/Volumenstrom 3.15
Geschwindigkeit 3.15
Faktoren 3.15
Menü-Punkt ”Auswahl Messortadresse/Bezeichnung 3.16
Anpassen 3.16
Neu 3.16
Löschen 3.16
Menü-Punkt ”Brennstoff einstellen” 3.16
Brennstoffliste 3.16
O2-Bezugszahl und CO2-Max 3.16
Benutzerwerte 3.16
Tabellenwerte 3.16
O2-Bezugzahl verwenden 3.16
Menü-Punkt ”Anzeigenreihenfolge” 3.17
Meßgrößen 3.17
Einheit 3.17
Reihenfolge 3.17
Taste ”Hinzufügen” 3.17
Taste ”Entfernen” 3.17
Pfeiltasten 3.17
Menü-Punkt Messbereichserweiterung 3.17
Menü-Punkt Abschaltschwellen 3.18

Seite

Messen

Menü-Punkt ”Analogausgänge” 3.18
Anzeigenreihenfolge 3.18
Kanäle 3.18
Zuordnungen 3.18
Taste ”Zuordnen” 3.17
Taste ”Ändern” 3.19
Taste ”Löschen” 3.19
Taste ”Skalieren” 3.19
Skalierung 3.19
Menü-Punkt ”Alarmausgang” 3.20
Menü-Punkt ”Gasliste” 3.20
Gas-/Ventilliste 3.20
Gastyp 3.20
Gasinhalt 3.20
Gasdaten 3.20
Menü-Punkt ”Einstellung Meßzeiten” 3.21
Startbedingungen 3.21
Starten über Notebook 3.21
Start über Gehäusetastatur 3.21
Start über Startzeit 3.21
Stopbedingungen 3.21
Open End 3.21
Zeitgenau 3.21
Gaszeit 3.21
Spülzeit 3.21
Menü-Punkt ”Prüfung der Messmodule 3.22
Einstellungen 3.22
Modul 3.22
Gas/Ventil 3.22
Gasliste 3.22
Nullpunkt 3.22
Prüfpunkt 3.22
Prüfzyklus 3.22
Zuordnung Messmodul - Prüfgas 3.22
Sollwertabweichung 3.22
Menü-Punkt ”Freiblaszyklus” 3.23
Freiblaszykluszeit 3.23
Meßbereitschaft abwarten 3.23
Beispiele für Meßabläufe mit Automatik-Software 3.24
Menü-Punkt ”Meßablauf speichern” 3.25
Dateiname 3.25
Menü-Punkt ”Nullung” 3.26

Automatik-Software

Seite

Messen

Menü-Punkt ”Manuelle Messung” 3.26
Steuerung der Messung 3.26
Weitere Optionen zur Steuerung einer Messung 3.27
Option ”Frischluft EIN” und ”Frischluft AUS” 3.27
Option ”CO-Spülung EIN” und ”CO-Spülung AUS” . . 3.27
Gerätestatus 3.27
”Starten” 3.27
”Unterbrechen” 3.27
”Fortsetzen” 3.27
”Übersicht” 3.27
Automatik-Software Menü-Punkt „Automatic-Messung 3.28
Menü-Punkt ”Messung beenden” 3.29
Prüfgasabgleich 3.30
Allgemeines 3.30
Zellen prüfen 3.30
Prüffunktionen. 3.30
Abgleichen 3.31
Abgleichfunktionen 3.31
Querempfindlichkeit 3.33
Zellen nullen.... . . . . 3.34
Dichtigkeitstest 3.35
Frischluftweg 3.35
Prüfgasweg 3.35
Rauchgasweg 3.35
Druck- / Strömungsmessung 3.36
Allgemeines 3.36
Staurohre 3.36
Funktionsprinzip 3.36
Nullung..... . . . . 3.36
Einstellungen 3.37
Automatische Druck-/Strömungsmessung 3.37
Anschluß bei Messungen mit Multi-Funktionssonde 3.37
Absolutfeuchtemessung des Abgases 3.38
Allgemeines 3.38
Anzeigen der Meßgrößen Abgasfeuchte und Sauerstoff 3.38
Abgleich Feuchtemessung 3.38
Darstellungsarten im OnLine-Betrieb 3.39
Zu- und Wegschalten verschiedener Darstellungselemente 3.39
Zuschalten eines Darstellungselements 3.39
Wegschalten eines Darstellungselements 3.39
Bearbeitungsmöglichkeiten im Diagramm 3.40
Das Dialogfenster ”Kurve bearbeiten” 3.40
Einstellungen ”Muster” 3.40
Funktionen zu Bearbeitung der Achsen 3.41
Einstellungen der Y-Achse 3.41
Zeitachse (X-Achse) einstellen 3.42
Hinzufügen / Löschen von Meßgrößen während der Messung 3.43

Dies ist ein rechtsgültiger Vertrag zwischen Ihnen, dem Endanwender, und Testo. Wenn Sie oder eine von Ihnen bevollmächtigte Person die versiegelte Diskettenverpackung öffnet, erkennen Sie die Bestimmungen dieses Vertrages an. Wenn Sie mit den Bedingungen nicht einverstanden sind, geben Sie das ungeöffnete Softwarepaket mit den Begleitgegenständen, einschließlich aller schriftlichen Unterlagen und sonstigen Behältnissen, unverzüglich gegen volle Rückerstattung des Preises an die Stelle zurück, von der Sie das Softwarepaket bezogen haben.

Einräumung einer Lizenz

Diese Lizenz gibt Ihnen die Berechtigung, eine Kopie der Testo-Software, die mit dieser Lizenz erworben wurde, auf einem Einzelcomputer unter der Vorraussetzung zu benutzen, daß die Software zu jeder beliebigen Zeit auf nur einem einzigen Computer verwendet wird. Wenn Sie Mehrfachlizenzen für die Software erworben haben, dürfen Sie immer nur höchstens so viele Kopien in Benutzung haben wie Sie Lizenzen haben. Die Software ist auf einem Computer ”in Benutzung”, wenn sie in den Zwischenspeicher, d.h. RAM geladen oder in einem Permanentspeicher, z.B. einer Festplatte dieses Computers gespeichert ist, mit der Ausnahme, daß eine Kopie, die auf einem Netz-Server zu dem alleinigen Zweck der Verteilung an andere Computer installiert ist, nicht ”in Benutzung” ist. Wenn die vorraussichtliche Zahl der Benutzer der Software die Zahl der erworbenen Lizenzen übersteigt, so müssen Sie angemessene Mechanismen oder Verfahren bereithalten, um sicherzustellen, daß die Zahl der Personen, die die Software gleichzeitig benutzen, nicht die Zahl der Lizenzen übersteigt.

Urheberrecht

Die Software ist durch Urheberrechtsgesetze, internationale Verträge und andere Rechtsvorschriften gegen Kopieren geschützt. Sie dürfen weder die Software noch die Handbücher des Produktes noch andere schriftliche Begleitpapiere zur Software kopieren. Die Software darf nicht weiter lizenziert, vermietet oder verleast werden. Wenn die Software nicht mit einem technischen Schutz ausgestattet ist, dürfen Sie entweder eine einzige Kopie der Software ausschließlich für SicherungsoderArchivierungszwecke machen oder die Software auf eine einzige Festplatte übertragen, sofern Sie das Original ausschließlich für Sicherungs- oder Archivierungszwecke aufbewahren. Zurückentwickeln (Reverse engineering), Dekompilieren und Entassemblieren der Software sind nicht gestattet. Sie können für jede Verletzung der Schutzrechte, die Sie oder eine von Ihnen bevollmächtigte Person zu vertreten haben, von der Testo GmbH & Co Lenzkirch in Anspruch genommen werden.

Beschränkte Garantie

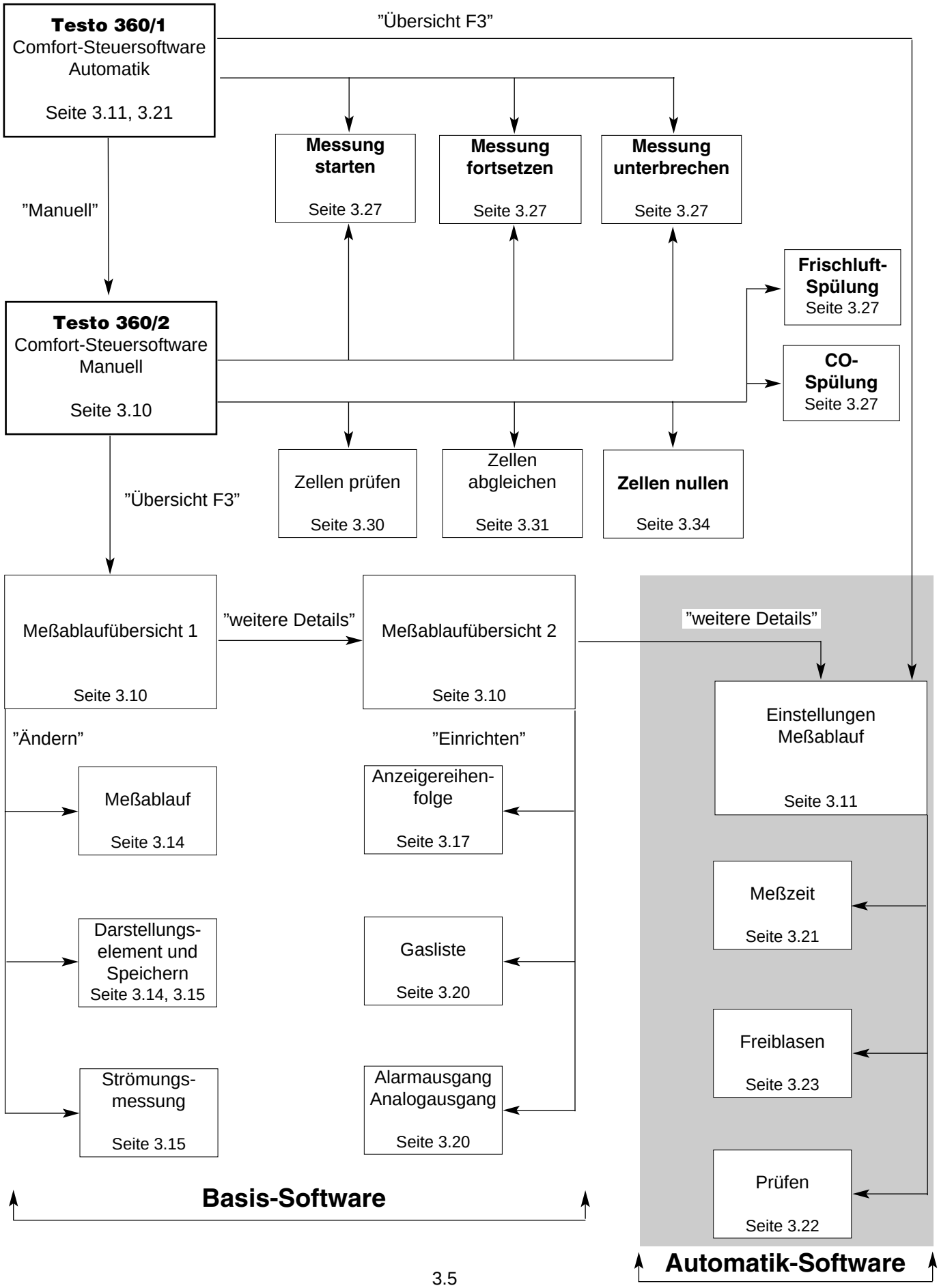
Testo garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen ab Erwerb der Software durch den Käufer oder für einen längeren Mindestzeitraum, wenn ein solcher in den Gesetzen des Landes vorgeschrieben ist, in dem das Produkt verkauft wird, daß die Software allgemeinen, in der Begleitdokumentation definierten Standards entspricht. Testo gewährleistet ausdrücklich **nicht**, daß die Software ohne Unterbrechung oder ohne Fehler abläuft. Sollte die Software bei normaler Benutzung nicht gemäß der Begleitdokumentation funktionieren, hat der Käufer das Recht, die Software innerhalb der Gewährleistungsfrist an Testo zurückzusenden und Testo schriftlich von der mangelnden Funktionsfähigkeit zu benachrichtigen. Testo ist nur dazu verpflichtet, dem Käufer innerhalb eines angemessenen Zeitraums nach Erhalt der Benachrichtigung über die Funktionsunfähigkeit eine funktionsfähige Kopie der Software zur Verfügung zu stellen oder, sollte eine Kopie aus irgendeinem Grund nicht verfügbar sein, dem Käufer den Kaufpreis zurückzuerstatten.

Jegliche über die oben dargelegte beschränkte Garantie hinausgehende Gewährleistung bezüglich der Software, der zugehörigen Handbücher und schriftlichen Materialien wird ausgeschlossen.

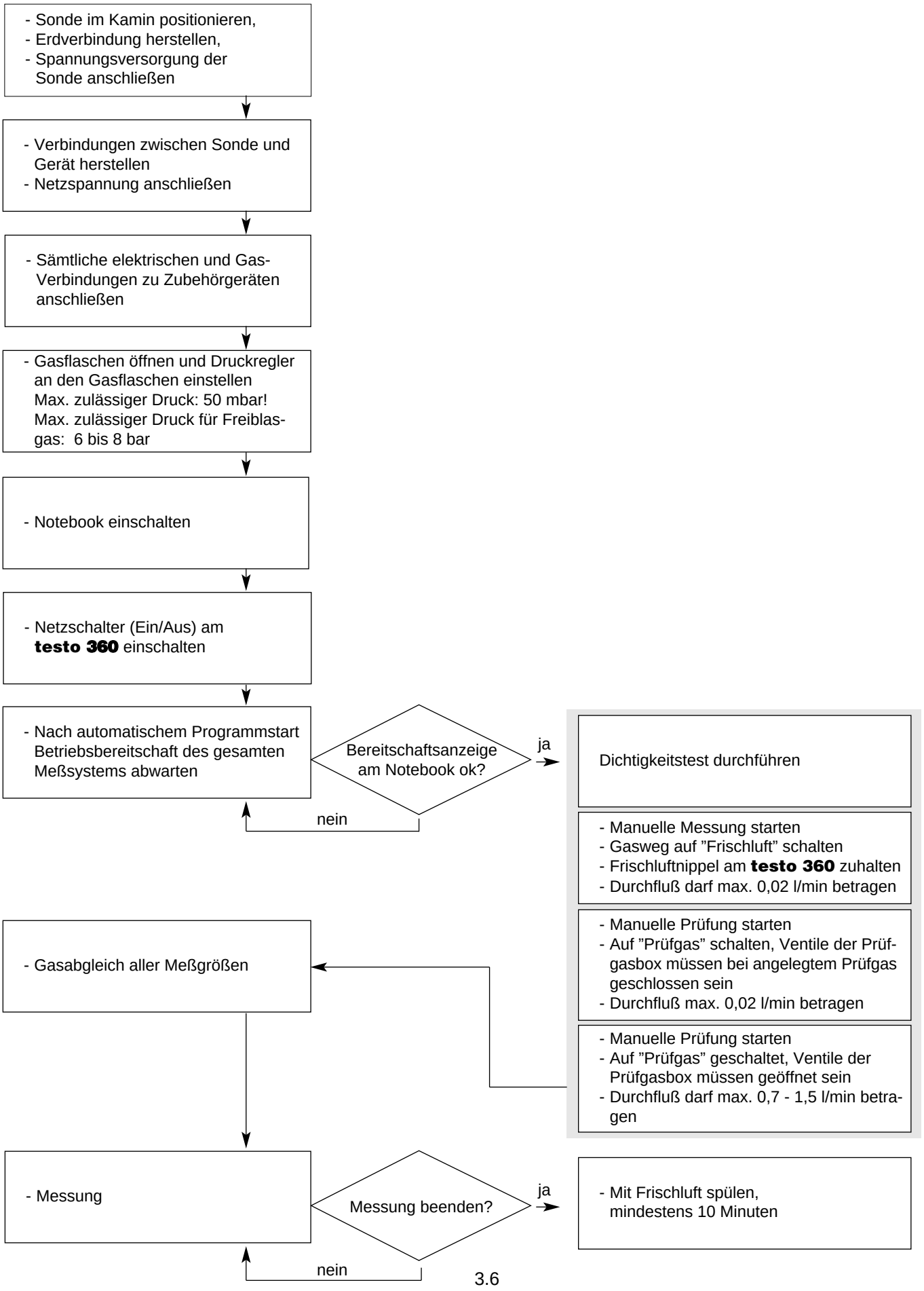
Weder Testo noch die Lieferanten von Testo sind für irgendwelche Schäden ersatzpflichtig, die aufgrund der Benutzung dieses Testo-Produktes oder die Unfähigkeit, dieses Testo-Produktes zu verwenden, entstehen, selbst wenn Testo von der Möglichkeit eines solchen Schadens unterrichtet worden ist. Dieser Ausschluß gilt nicht für Schäden, die durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens Testo verursacht wurden. Ebenfalls bleiben Ansprüche, die auf unabdingbaren gesetzlichen Vorschriften zur Produkthaftung beruhen, unberührt.

Copyright © by 1996 Testo GmbH & Co

Windows und Excel sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft-Corporation


Testo 360/1
Comfort-Steuersoftware
Automatik
Seite 3.11, 3.21
”Übersicht F3”
Messung starten
Seite 3.27
Messung fortsetzen
Seite 3.27
Messung unterbrechen
Seite 3.27
”Manuell”
Frischluft-Spülung
Seite 3.27
Testo 360/2
Comfort-Steuersoftware
Manuell
Seite 3.10
CO-Spülung
Seite 3.27
Zellen prüfen
Seite 3.30
Zellen abgleichen
Seite 3.31
Zellen nullen
Seite 3.34
”Übersicht F3”
Meßablaufübersicht 1
Seite 3.10
”weitere Details”
Meßablaufübersicht 2
Seite 3.10
”weitere Details”
Einstellungen Meßablauf
Seite 3.11
”Ändern”
”Einrichten”
Meßablauf
Seite 3.14
Anzeigereihen-folge
Seite 3.17
Meßzeit
Seite 3.21
Darstellungs-element und Speichern
Seite 3.14, 3.15
Gasliste
Seite 3.20
Freiblasen
Seite 3.23
Strömungs-messung
Seite 3.15
Alarmausgang Analogausgang
Seite 3.20
Prüfen
Seite 3.22
Basis-Software
Automatik-Software

Ablauf einer Messung (Kurzübersicht)

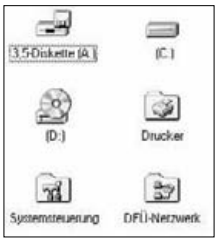

- Sonde im Kamin positionieren,
- Erdverbindung herstellen,
- Spannungsversorgung der Sonde anschließen
- Verbindungen zwischen Sonde und Gerät herstellen
- Netzspannung anschließen
- Sämtliche elektrischen und Gas-Verbindungen zu Zubehörgeräten anschließen
- Gasflaschen öffnen und Druckregler an den Gasflaschen einstellen Max. zulässiger Druck: 50 mbar! Max. zulässiger Druck für Freiblasgas: 6 bis 8 bar
- Notebook einschalten
- Netzschalter (Ein/Aus) am **testo 360** einschalten
- Nach automatischem Programmstart Betriebsbereitschaft des gesamten Meßsystems abwarten
Bereitschaftsanzeige am Notebook ok?
ja
nein
Dichtigkeitstest durchführen
- Manuelle Messung starten
- Gasweg auf ”Frischluft” schalten
- Frischluftnippel am **testo 360** zuhalten
- Durchfluß darf max. 0,02 l/min betragen
- Manuelle Prüfung starten
- Auf ”Prüfgas” schalten, Ventile der Prüfgasbox müssen bei angelegtem Prüfgas geschlossen sein
- Durchfluß max. 0,02 l/min betragen
- Manuelle Prüfung starten
- Auf ”Prüfgas” geschaltet, Ventile der Prüfgasbox müssen geöffnet sein
- Durchfluß darf max. 0,7 - 1,5 l/min betragen
- Gasabgleich aller Meßgrößen
- Messung
Messung beenden?
ja
nein
- Mit Frischluft spülen, mindestens 10 Minuten

Dateiorganisation auf dem Notebook

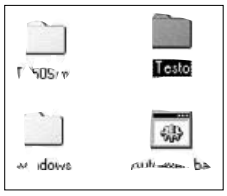
Auf dem Notebook besteht ein Verzeichnis (Laufwerk ”C”) mit dem Namen **”testo”**. Dieses Verzeichnis hat ein Unterverzeichnis mit dem Namen **”Comsoft”**. In einem weiteren Verzeichnis ist die Datei **”Data”** angelegt. Im diesem Ordner werden alle Meßkonfigurationsdateien (*.cnf), Meßwertedateien (*.prn) und Protokolldateien (*.pro) abgelegt.
Die Gerätekonfigurationsdatei (*.dev) und die Adressdatei (*.adr) sind im Verzeichnis **”Comsoft”** gespeichert.

Aufbau der Dateinamen und der Verzeichnisstruktur

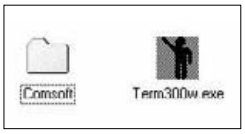
Nach Einschalten des Notebooks erscheint auf dem Desktop das Symbol **”Arbeitsplatz”**.



Ein Doppelklick auf das Symbol öffnet das Fenster **”Arbeitsplatz”**.

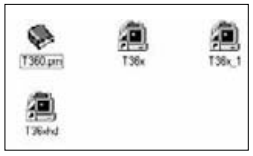


Mit Doppelklick auf das Laufwerk **”C”** öffnet das Fenster **C:\.**



Doppelklick auf den Ordner **”testo”** öffnet das Fenster **”C:\Testo”.**

Durch Doppelklick auf den Ordner **”Comsoft”** erfolgt die Anzeige der Gerätekonfigurations- und Adressdateien.



Mit einem weiteren Doppelklick auf **”Data”** werden alle Meßkonfigurationsdateien, Meßwertdateien und Protokolldateien angezeigt.

Online Hilfe

F 1

testo-Comfort-Software bietet in der Menüleiste ein Hilfemenü an. Über das Hilfemenü können Sie bei Bedarf weitere Hilfeinformationen abrufen. Das Hilfemenü kann wie folgt aktiviert werden:
- Auswahl im Hilfemenü
- Mit der Taste F1

Es erscheint das Menü-Fenster „Hilfe zur Comfort-Software“.

Mit der Schaltfläche „Suchen“ können nun bestimmte Informationen mit Hilfe von Begriffen aufsuchen:
1. Wählen Sie die Schaltfläche „Suchen“
2. Geben Sie im Dialogfeld „Suchen“ in das Textfeld „Suchen nach“ einen Suchbegriff ein.
3. Wählen Sie „Suchen“.
4. In dem unteren Listenfeld werden die gefundenen Themen angezeigt. Markieren Sie ein Thema.
5. ,Wählen Sie „Gehe zu“.

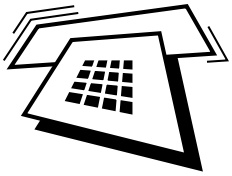
Um Sie als Comfort-Software-Benutzer über Neuerscheinungen oder Updates zu informieren, und um den Testo-Service in Anspruch nehmen zu können, füllen Sie bitte die Registrierkarte aus und senden Sie diese an Testo oder Ihre Landesvertretung zurück.

Funktionsumfang

Die Kurzanleitung soll durch die erste Programmsitzung führen. Es wird eine Standardsituation beschrieben und es werden Arbeitsschritte gezeigt, die auch im folgenden mit diesem Programm immer wieder ausgeführt werden. Wenn Sie sich gedulden und diese erste Sitzung so wie beschrieben durchführen, werden Sie später sicher und effektiv mit dem Programm arbeiten können.

Hinweis
Gegenüber eines herkömmlichen PC unterschieden sich manche Funktionen der Maus und die Tastaturbelegung des Notebooks. Nähere Informationen entnehmen Sie dem Notebook-Handbuch.

Hotline



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Was muß beachtet werden?

1. Vor der Messung

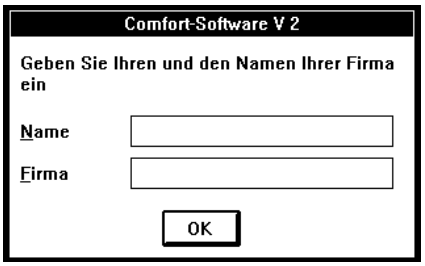
- Ist das Gerät in Ordnung? Eventuell Prüfgasüberprüfung?
- Paßt die Sonde zur Messung?
- Ist alles korrekt zusammengesteckt?
- Ist der CO_2-Filter in Ordnung / aufgesteckt?
- Bei Stahlkaminen / nach Elektro-Filter:
  Das Sondenrohr zusätzlich erden?`
- Verunreinigte Umgebungsluft?
- Ist die Meßstelle überhaupt geignet? Ort, Temperatur, Feuchtigkeit, Staub?
- Ist das Meßsystem auf Dichtigkeit geprüft?
- Ist der Teflonfilter im beheizten Schlauch in Ordnung?
- Parallelmessung zu stationären Systemen?

2. Während der Messung

- Zuerst das Notebook und dann das Gerät einschalten.
- Konzentrationen beachten! Frischluftphasen?
- Im manuellen Betrieb nach ca. 30 Minuten Nullpunkt.
- Durchfluß
- Bei mg/m^3 richtiger O_2-Wert?
- Kondensatableitung?
- Erwärmung des Gerätes durch Strahlungswärme?

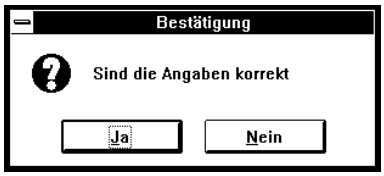
Programmstart

Nach Einschalten des **testo 360** und des Notebooks wird das Programm **"Testo 360"** automatisch gestartet.

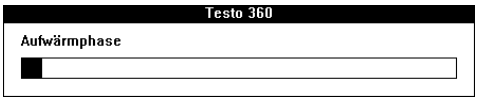


Erstbenutzung

Wenn Sie die Software testo 360 das erste Mal aufrufen, müssen Sie Ihren Namen und den Namen Ihrer Firma eingeben. Es besteht die Möglichkeit, bei einer Fehleingabe eine Korrektur vorzunehmen. Wenn Sie Ihre Angaben mit **Ja** bestätigen, werden Sie in das Programm übernommen und können nicht mehr geändert werden.



Eine Messung durchführen

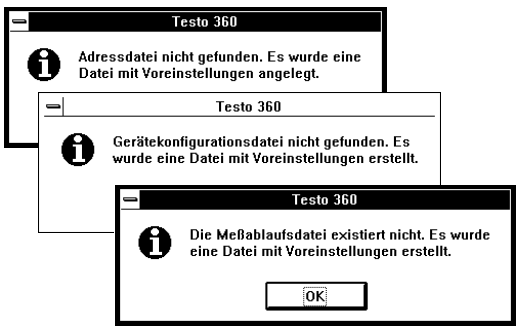


Hinweis
Die Aufwärmphase beträgt bei Inbetriebnahme oder nach längerem Stillstand 20 bis 30 Minuten. Je nach Einsatzhäufigkeit verkürzt sich die Aufwärmphase.

Das Programm stellt die Verbindung zum **testo 360** her. Nach Funktionstest und Aufwärmphase signalisiert die Einheit Betriebsbereitschaft.

Bestätigen Sie mit **"OK"**.

Hinweis
Während der Aufwärmphase ist die Konfiguration des Meßablaufes möglich.


Testo 360
Adressdatei nicht gefunden. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen angelegt.
Testo 360
Gerätekonfigurationsdatei nicht gefunden. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen erstellt.
Testo 360
Die Meßablaufsdatei existiert nicht. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen erstellt.
OK

Bei erstmaliger Inbetriebnahme erscheinen die Meldungen:

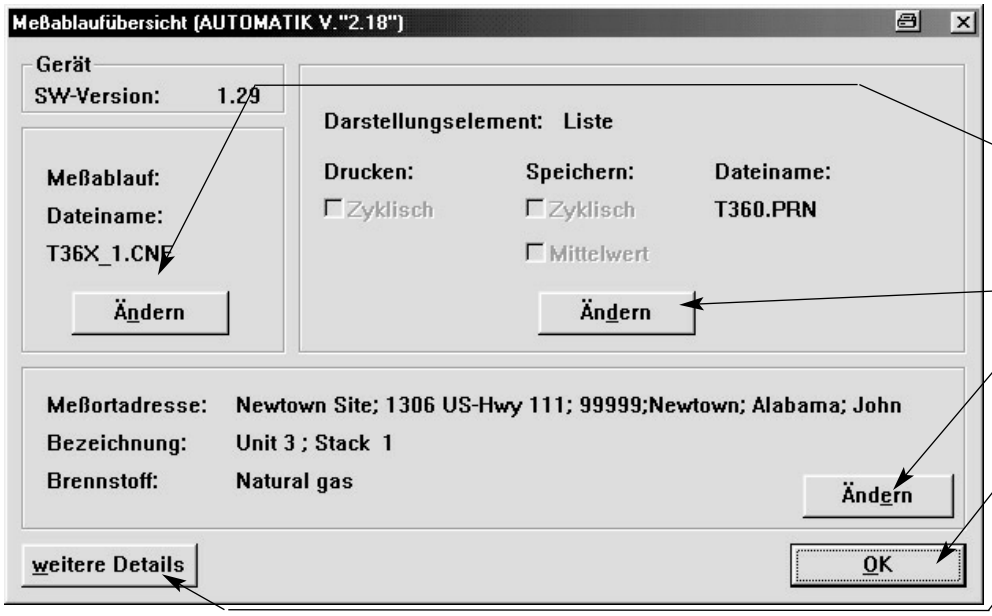
"Adressdatei nicht gefunden. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen angelegt."

"Gerätekonfigurationsdatei nicht gefunden. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen angelegt."

"Die Meßablaufsdatei existiert nicht. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen angelegt."

Das Programm erstellt automatisch eine neue Datei mit Endung "cnf". Sie ermöglicht ein Weiterarbeiten. Nach Betätigung der Taste **"OK"** ist der angelegte Messablaufdateinamen in der Meßablaufübersicht sichtbar.

Menüpunkt Messablaufübersicht



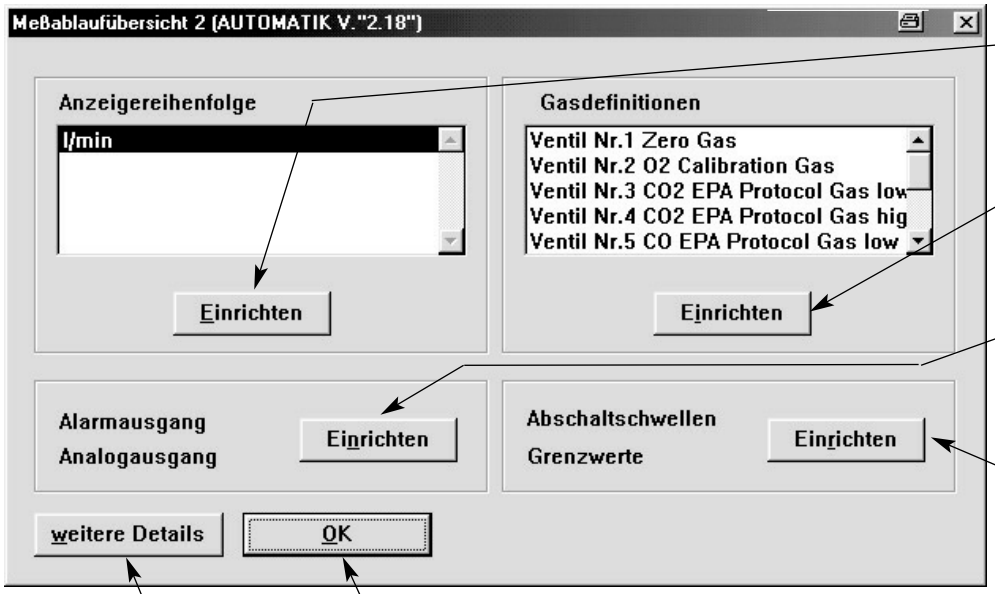
Das Programm zeigt den Menüpunkt **"Messablaufübersicht".**

Erstellung des kompletten Meßablaufes

Auszugsweise Änderung des Meßablaufes siehe Seite 3.13

Start der Messung mit aktuellem Meßablauf siehe Seite 3.27

Teil 2 Meßablaufübersicht



Anzeige der Kombinationen aus Meßgröße und Einheit siehe Seite 3.18

Darstellung aller definierten Gase siehe Seite 3.20

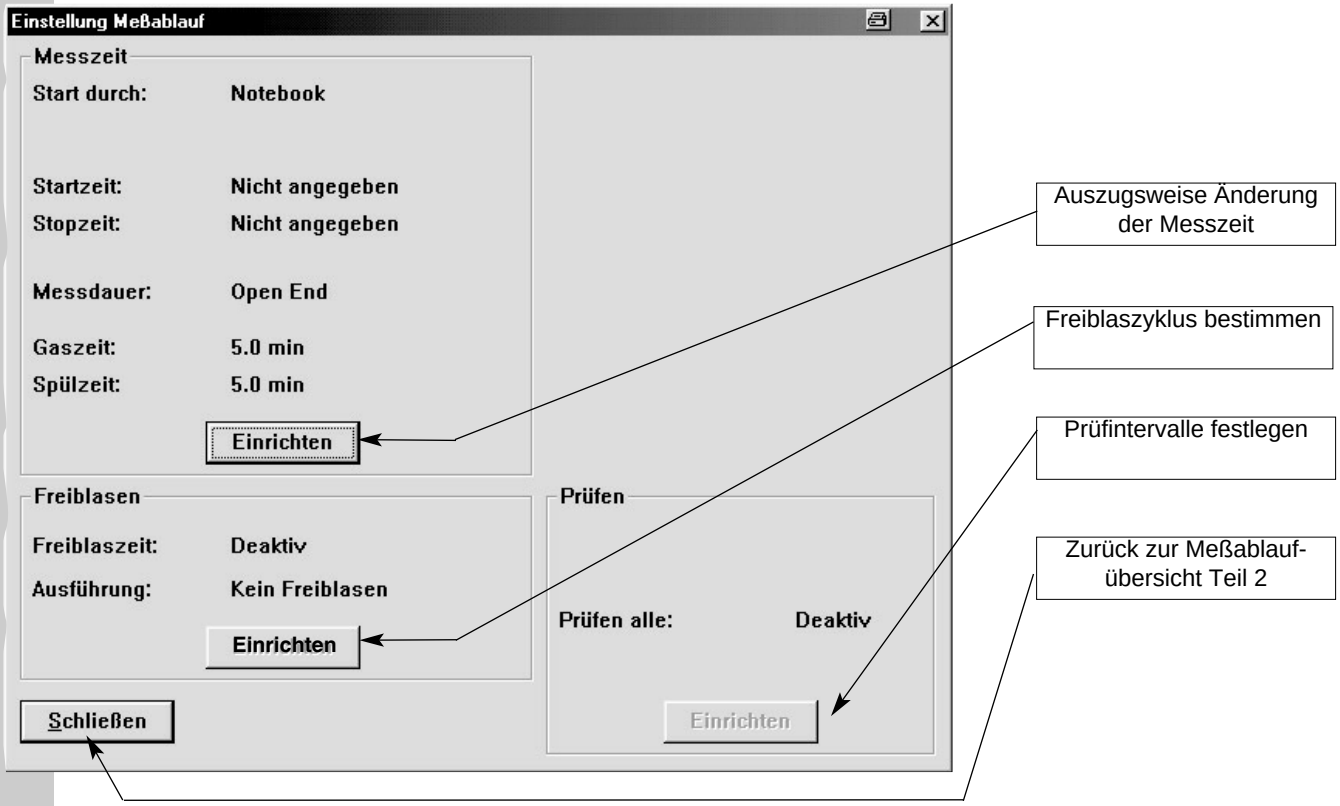
Alarmausgang einrichten, Skalierung, Analogausgänge siehe Seite 3.20, 3.19, 3.18

Meßbereichserweiterung Verdünnungsfaktor und/ oder Verdünnungsgas einstellen siehe Seite 3.17

Zurück zur Meßablaufübersicht Teil 1

Nur bei Automatic-Software

Menüpunkt Messablaufübersicht

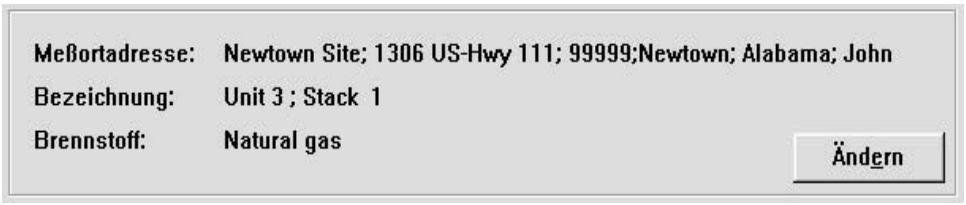


- Darstellungselement

In diesem Bereich erfolgen Eintragungen oder Korrekturen, die dem angezeigten Meßablaufdateinamen zugeordnet werden.

- Darstellungselement: Einstellung der gewünschten Grafik (Diagramm, Liste usw.)
- Speichern: Anzeige erfolgt je nach Speichereinstellung
- Dateiname: Dateiname der zuletzt gewählten Messablaufdatei wird angezeigt
- Taste **"Ändern"**: Ermöglicht das Ändern von Darstellungselement, Speichereinstellungen und Dateinamen

- Messort


Meßortadresse: Newtown Site; 1306 US-Hwy 111; 99999;Newtown; Alabama; John
Bezeichnung: Unit 3 ; Stack 1
Brennstoff: Natural gas
Ändern

In diesem Fensterbereich können Daten die dem Messablaufdateinamen zugeordnet sind, geändert werden.
Angezeigt werden die zuletzt eingegebenen Informationen

- der Messortadresse
- der Messortbezeichnung
- des Brennstoffs

- Taste **"Ändern"**

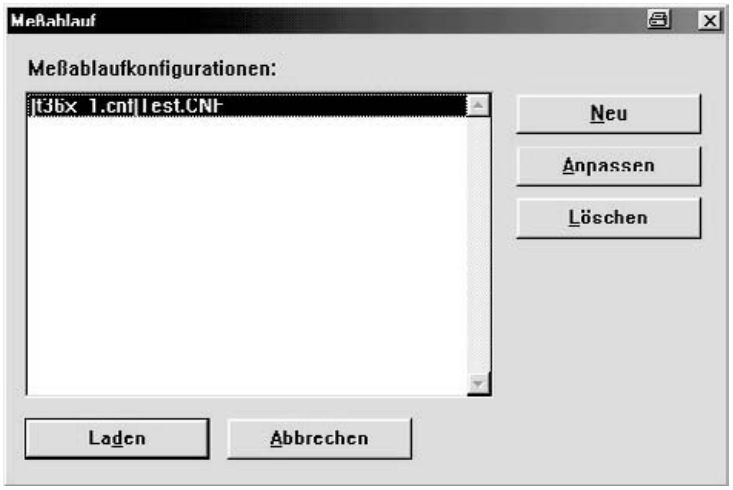
Nach Betätigen der Taste **"Ändern"** erscheinen die Menü-Fenster **"Messortbedingungen"** und **"Brennstoffeinstellungen"**. Diese dienen zur Information. Es besteht aber die Möglichkeit zur Datenkorrektur.

- Taste **"weitere Details"**
Meßablaufübersicht Teil 2 wird angezeigt.

- Taste **„OK"**
Messvorgang kann gestartet werden.

- Messablaufdateiname

Im Feld **"Messablaufdateiname"** wird immer der zuletzt aufgerufene Meßablauf angezeigt.
Mit Betätigen der Taste "Ändern" kann der Dateiname im Menüfenster "Meßablauf" neu konfiguriert werden.



Meßablauf
Es werden alle angelegten Meßkonfigurationen in dieser Liste aufgeführt. Die Listeneinträge bestehen aus Dateinamen und der Dateiinfo die im Speicherdialog zu dieser Datei eingegeben wurde. Anhand dieser Beschreibung kann nun die Konfigurationsdatei ausgewählt werden, welche zur aktuellen Messung verwendet werden soll.

Neu
Mit dieser Option kann eine neue Meßkonfiguration angelegt werden. Hierzu wird die Default-Meßkonfigurationsdatei "T36X.CFG" angelegt. Nun werden die Meßkonfigurationsdialoge in der vorgegebenen Reihenfolge bearbeitet. Die Konfiguration wird dann unter dem Dateinamen gespeichert der imSpeicherdialog eingegeben wurde.

Laden
Die aus der Liste ausgewählte Meßkonfiguration wird geladen und im Übersichtsdialog dargestellt.

Anpassen
Die aus der Liste ausgewählte Meßkonfiguration wird geladen und kann in den Konfigurationsdialogen angepaßt werden. Im Speicherdialog kann dann die modifizierte Datei unter neuem Namen angelegt werden oder die veränderte Konfiguration überschrieben werden.

Löschen
Die aus der Liste ausgewählte Meßkonfiguration wird gelöscht.

Abbrechen
Meßkonfigurationsdialog kann verlassen werden, ohne das eine Datei ausgewählt werden muß.

Menü-Punkt "Speicher-Einstellungen"

In diesem Menü kann die Zeitspanne zum Speichern der Meßdaten eingestellt werden. Auswahl zwischen **"keine Speicherung"**, **"zyklische Dauerspeicherung"**, **"Mittelwerte speichern"**. Die zyklische Speicherzeit wird über die Eingabefelder für die Zykluszeit bestimmt.

Die Zeiteingabefelder sind aktiv, wenn die Option **"zyklische Dauerspeicherung"** und **"Mittelwerte speichern"** angewählt ist. Der Speicherzyklus kann eingegeben werden. Der maximale Speicherzyklus beträgt 2 Stunden. Der minimale Speicherzyklus ist 4 Sekunden.

Bei Auswahl **"Mittelwerte speichern"** wird der Zyklus gewählt, von dem der Mittelwert gebildet und abgespeichert wird. Für die Mittelwert-Bildung werden alle 5 Sekunden die Meßwerte zwischengespeichert und am Ende der eingegebenen Zykluszeit der Mittelwert gebildet.

Es folgt die Eingabe eines Dateinamens (max. 8 Buchstaben/Zahlen und den Zusatz ".prn"). Unter diesem Namen werden alle erfaßten Meßwerte gespeichert. Die Daten sind somit bei einem späteren Aufruf sofort verfügbar. Erfolgt die Eingabe des Dateinamens ohne **"*.prn"** oder einem anderen Zusatz erscheint die Meldung **"Die Dateiextension wurde angepasst"**. Die Datei erhält automatisch die Endung **"*.prn"**.

Hinweis

Die Eingabe eines Dateinamens ist nur bei aktivierter Option **"zyklische Dauerspeicherung"** möglich.
Speicherkapazität: ca. 16.000 Meßwerte (Datum/Uhrzeit je 1 Meßwert)

Taste **"Weiter"** drücken.

Hinweis

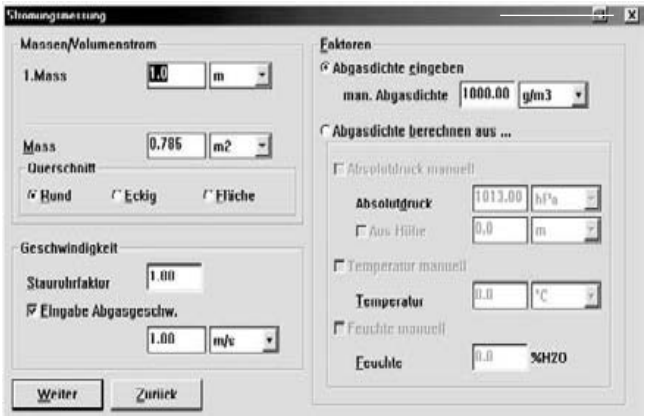
Das **testo 360** verfügt über eine zweite Möglichkeit zur Speichereinstellung. Menü-Leiste **"Einstellungen"** aktivieren und Menü-Punkt **"Messung steuern"** anwählen. Es erscheint das Dialog-Fenster **"Geräteeinstellung: "testo 360".** Unter **Meßtakt** kann die Speichereinstellung geändert werden.
Die Zeitspanne zum Erreichen der maximalen Speicherkapazität wird im Feld **maximale Meßzeit** angezeigt.

Menü-Punkt "Darstellung wählen"

Möglichkeit zur Auswahl verschiedener grafischer Darstellungen.
Im rechten Fensterbereich wird das ausgewählte Darstellungselement angezeigt.
Nach Auswahl des Darstellungselementes die Taste **"Weiter"** betätigen.

Hinweis

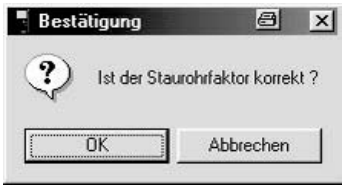
Während der laufenden Messung ist das Umschalten zu einem anderen Darstellungselement möglich. Dazu in der Menüleiste auf „Ansicht" klicken und das Menü „Neu" öffnen. Nun kann ein weiteres Darstellungselement ausgewählt werden.



Menü-Punkt "Strömungsmessung"
Es besteht die Möglichkeit, bekannte Werte bezüglich Umgebungsbedingungen an einem Meßort einzugeben. Diese Angaben dienen zur Vervollständigung eines Meßprotokolles.

Massenstrom
Querschnitt des Kamines der Anlage eingeben. Dazu zwischen den Kaminformen "Rund", "Eckig" oder "Flach" wählen. Entsprechend der getroffenen Wahl den Durchmesser, die Länge, die Breite oder die Fläche des Kamines eingeben. Diese Einstellungen werden während der Messung zur Berechnung von Massenströmen herangezogen.

Hinweis: Bei Verwendung der Multifunktionssonde muß die angeströmte Fläche dieser Sonde vom Querschnitt des Abgaskanals subtrahiert werden.



Geschwindigkeit
- Staurohrfaktor
  Es können beliebige Staurohre angeschlossen werden.
  Ist eine Multifunktions-Sonde angeschlossen, beträgt der Staurohrfaktor 0,83.
  Die Voreinstellung für den Faktor ist 1.
- Eingabe Abgasgeschwindigkeit
  Manuelle Eingabe der Abgasgeschwindigkeit.

Faktoren
- Abgasdichte
  Die Ermittlung und Eingabe der Abgasdichte ist für eine Geschwindigkeitsmessung notwendig.

  Eingabe der Abgasdichte oder durch das Programm **aus Absolutdruck, Temperatur und Feuchte** berechnen lassen. Von Angaben der Rauchgstemperatur und Feuchte berechnet das Programm die Dichte des Abgases.

  Hinweis:
  Falls CO_2-Modul, Temperaturfühler oder Feuchtemodul eingebaut bzw. angeschlossen sind, werden die Werte automatisch ermittelt. Eine manuelle Eingabe ist nicht möglich.

Um im Programm fortzufahren Taste **"Weiter"** drücken.

Menü-Punkt ”Auswahl Messortadresse/Bezeichnung“

Es werden alle angelegten Messortadressen und Messortbezeichnungen in dieser Liste aufgeführt. Die Listeneinträge bestehen aus kompletten Anschriften der Messorte. Unter Messortbezeichnung können genauere Angaben zum Messort eingetragen werden.

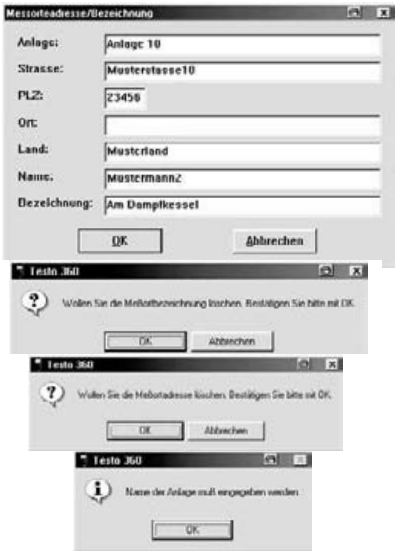
Anpassen
Die aus der Liste ausgewählte Messortadresse und Messortbezeichnung wird geladen und kann in den Konfigurationsdialogen angepaßt werden.

Neu
Mit dieser Option wird eine neue Messortadresse und Messortbezeichnung angelegt.

Löschen
Die aus der Liste ausgewählte Messortadresse und/oder Messortbezeichnung werden gelöscht. Zur Sicherheit erscheint eine Meldung, ob die Daten gelöscht werden sollen. Durch Drücken der Taste ”OK” werden die Daten entfernt.

Weiter
Nach Betätigen der Taste ”Weiter” wird der nächste Menü-Punkt angezeigt.

Zurück
Menü-Punkt kann verlassen werden, ohne daß eine Adresse oder Bezeichnung ausgewählt wurde.



Hinweis
Nebenstehende Meldung erscheint, wenn kein Eintrag zur Messortadresse gemacht wurde. Ein Weiterarbeiten ohne Eintrag ist nicht möglich.

Menü-Punkt ”Brennstoff einstellen“

Brennstoffliste
Die Brennstoffliste ist mit Standardbrennstoffen gefüllt. Die Brennstoffbezeichnungen können nicht geändert werden.

O2-Bezugszahl und CO2-Max
Die Angaben zu O2-Bezugszahl und CO2-Max sind mit den zu dem ausgewählten Brennstoff gespeicherten Werten versorgt. Änderung der Werte durchführbar.

Hinweis
Verfügt das Geräte über eine CO2-Zelle, kann kein CO2-MAX-Wert eingegeben werden. Zur Umrechnung wird der gemessene CO2-Wert verwendet.

Benutzerwerte
Wird diese Einstellung aktiviert, werden die CO2-Max und O2-Bezugswerte durch definierte Benutzerwerte in den Eingabefeldern CO2-Max und O2-Bezugszahl überschrieben.

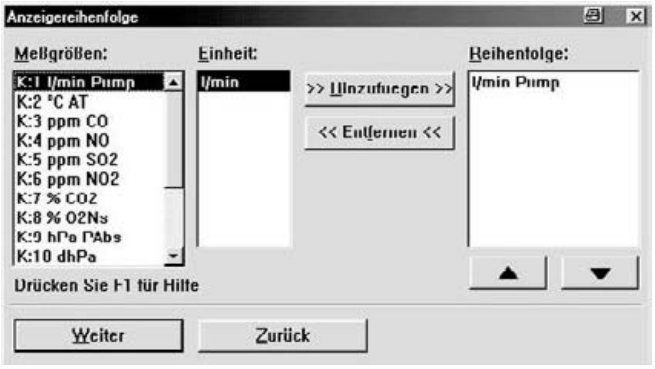
Eingabmöglichkeit numerischer Werte:
CO2-Max: 0 bis 100 mit 2 Nachkommastellen
O2-Bezugszahl: 0 bis 20 mit 2 Nachkommastellen

Tabellenwerte
Bei Aktivierung dieser Einstellung besteht die Möglichkeit die CO2-Max und O2-Bezugszahl durch die definierten Brennstoffwerte aus der Brennstofftabelle zu überschreiben.

Rohdaten in mg/m³
Bei aktiviertem Feld wird zur Einheitenumrechnung der gemessene O2-Wert herangezogen.

Hinweis
Ist der gemessene O2-Wert höher als 20,6 % wird kein Meßwert in mg/m³ angezeigt.

Nach Einstellung der Brennstoffwerte Taste **”Weiter“** drücken.



Menü-Punkt "Anzeigenreihenfolge"

Meßgrößen
Darstellung aller meßbaren Meßgrößen entsprechend der Geräteausstattung. Die Bedeutung der einzelnen Meßgrößen sind im Hilfetext (F1-Taste) beschrieben. Interne Meßgrößen (z. B. °C GTkP-Gerätetemperatur) werden zur Fehleranalyse mittels Analyse-Software benötigt.

Einheit
Anzeige der möglichen Einheiten zu der ausgewählten Meßgröße. Es können pro Meßgröße verschiedene Einheiten parallel angezeigt werden.

Reihenfolge
Darstellung der Meßgrößen mit Einheiten in gewünschter Reihenfolge.

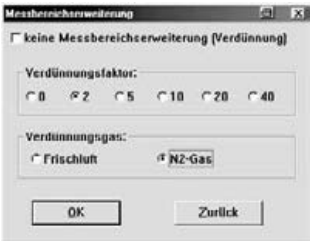
Taste "Hinzufügen"
Mit Aktivierung dieser Taste wird die getroffene Auswahl aus Meßgröße und Einheit in die Anzeigereihenfolgeliste übernommen.

Hinweis:
Die angezeigten Werte einer Einheit können nur in die Anzeigenreihenfolge übernommen werden, wenn sie markiert sind.

Taste "Entfernen"
Diese Taste ist nur aktiv, wenn ein Wert aus der Liste Anzeigenreihenfolge ausgewählt wurde. Mit Drücken der Taste **"Entfernen"** wird der markierte Wert gelöscht.

Pfeiltasten
Ist ein Wert in der Anzeigenreihenfolge markiert, kann die Markieung mit der linken Pfeiltaste um jeweils eine Position nach oben und mit der rechten Pfeiltaste um eine Position nach unten versetzt werden.

Nach Eingabe der Anzeigenreihenfolge Taste **"Weiter"** drücken.



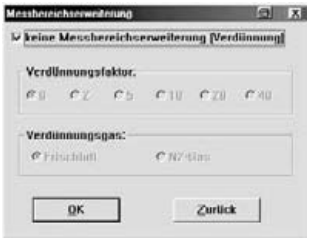
Menü-Punkt "Messbereichserweiterung"

- keine Meßbereichserweiterung
  Wurde diese Voreinstellung gewählt, kann während der Messung die Verdünnung nicht aktiviert werden.

- Verdünnungsfaktor
  Für die generelle Aktivierung der Meßbereichserweiterung muß hier ein Verdünnungsfaktor vorgewählt werden. Während der Messung sind Änderungen möglich.

  Hinweis:
  Ein Rücksprung vom Meßmenü in die Meßablaufübersicht ändert den Verdünnungsfaktor auf den hier eingestellten Wert.

- Verdünnungsgas
  Eingabe des Verdünnungsgases



Menü-Punkt ”Abschaltschwellen“

Hinweis:
Menü ”Abschaltschwellen ist nur aktiv, wenn ”keine Meßbereichserweiterung” angewählt wurde.

default (= größter Meßbereich)

Als Abschaltschwelle wird der größte Meßbereich der jeweiligen Meßzelle festgesetzt. Bei Erreichen einer Abschaltschwelle schaltet das Gerät zum Schutz der Zelle auf Frischluft.

Abschaltschwellen bestimmen

Die Abschaltschwellen können frei eingegeben werden. Dies ist besonders interessant bei der CO-Zelle. Sie ist mit einer Spülfunktion versehen (nicht bei eingeschalteter Meßbereichserweiterung). Die CO-Zelle wird separat, bei Erreichen der einstellten Abscahltschwelle, mit Frischluft gespült. Die restlichen Meßgrößen messen weiter. Nach Erreichen des 30 %-Wertes der Abschaltschwelle wird die CO-Zelle wieder zugeschaltet.

Menü-Punkt ”Analogausgänge“

Hinweis
Zur Ansteuerung der Anallogbox benötigt der Notebook eine zusätzliche serielle Schnittstelle (PCMCIA-Einschubkarte).

Die Analogbox muß beim Einschalten des **testo 360** angeschlossen sein, damit sie erkannt und angesteuert wird.

Der Menü-Punkt **”Analogausgänge”** erlaubt die Definition von Analogkanälen. Es kann eine Zuordnung von Meßgröße zu Analogkanal bestimmt werden.

Anzeigenreihenfolge
Hier werden alle Meßgrößen aufgeführt, die das Gerät mit der augenblicklichen Ausstattung messen kann und die gewählten Anzeigekombinationen die im Dialog **”Anzeigenreihenfolge”** bestimmt wurden. Der erste Listeneintrag erscheint markiert.

Hinweis
Wird die konfigurierte Anzeigenreihenfolge über den Dialog **”Anzeigenreihenfolge”** verändert, sollte die Kanalzuordnung der Analogausgänge überarbeitet werden.

Kanäle
Eine Liste der sechs Kanäle ist aufgeführt.

Zuordnungen
Anzeige der ausgewählten Kombinationen aus Meßgröße und Kanal.

Taste ”Zuordnen”
Mit Betätigen dieser Taste wird die ausgewählte Kombination aus Meßgröße und Kanal in die Liste **”Zuordnungen”** übernommen.

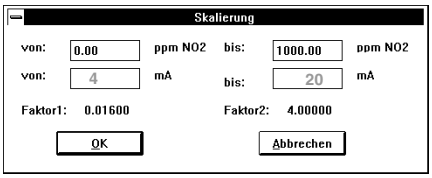
Taste "Ändern"
Die Taste **"Ändern"** ist nur aktiv, wenn ein Element der Liste Zuordnungen ausgewählt wurde. Dieses Listenelement kann nun verändert werden. In der Meßgrößen- und Kanalliste erscheinen die entsprechenden Komponenten markiert. Verändern dieser Komponenten ist jetzt möglich. Mit Drücken der Taste **"Zuordnen"** wird die neue Auswahl in die Liste Zuordnungen aufgenommen.

Taste "Löschen"
Durch Anklicken der Taste **"Löschen"** wird die markierte Komponente in der Liste Zuordnungen entfernt.

Taste "Zurück"
Wird der Dialog über die Taste **"Zurück"** verlassen, werden die veränderten Einstellungen nicht gespeichert.

Taste "Weiter"
Mit Betätigen der Taste **"Weiter"** erfolgt das Abspeichern der veränderten Einstellungen und es erscheint das Menü-Fenster **"Alarmausgang"**.

Taste "Skalieren"
Wird diese Taste aktiviert, erscheint das Menü-Fenster **"Skalierung"**. Die Taste ist nur aktiv, wenn ein Element aus der Liste Zuordnung markiert wird.



Skalierung

In diesem Menü-Fenster kann die Skalierung der Meßgrößen für den Analogausgang vorgenommen werden.

von (Feld links oben)
Eingabe des Anfangwertes, der für den Analogausgang zu einem Signal führen soll.

bis (Feld rechts oben)
Eingabe des Höchstwetes, der für den Analogausgang zu einem Signal führen soll.

von (Feld mA)
Der Anfangswert einer Meßgröße wird einem Anfangswert in mA zugeordnet. Der Wert beträgt 4 mA und ist nicht änderbar.

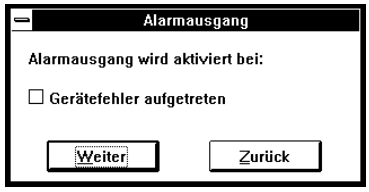
bis (Feld mA)
Der Höchstwert einer Meßgröße wird einem Höchstwert in mA zugeordnet. Der Wert beträgt 20 mA und ist nicht änderbar.

Faktor 1 und Faktor 2
Anzeige der ermittelten Berechnungswerten aus den Eingaben der *von* und *bis*-Werte.

Taste **"OK"**
Mit Betätigen der Taste "**OK"** werden die ermittelten Faktoren zur Skalierung der gemessenen Meßgrößen in mA auf den Analogausgang verwendet. Das Speichern der Einstellungen erfolgt, wenn das Menü **"Analogausgang"** mit der Taste **"OK"** verlassen wird.

Taste "Abbrechen"
Mit der Taste "Abbrechen" wird das Menü ohne Übernahme der getätigten Eingaben verlassen.

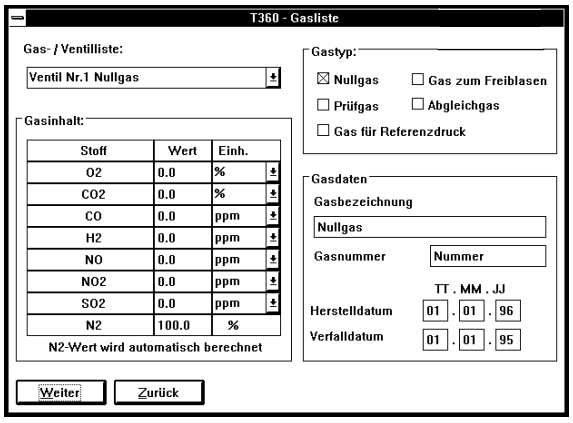
Menü-Punkt "Alarmausgang"

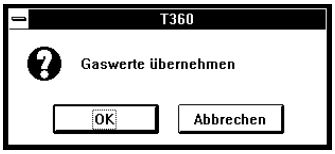


Bei aktiviertem Alarmausgang wird eine Signal ausgegeben, sobald ein Gerätefehler gemeldet wird. Ein Weitermessen macht keinen Sinn (z. B. Durchfluß zu gering).

Taste "Weiter"
Einstellungen werden gespeichert und es erscheint der Menü-Punkt **"Gasliste"**

Taste "Zurück
Ohne Speichern der Eingaben zurück zum Menü-Punkt **"Analogausgänge"**





Menü-Punkt "Gasliste"

Das Menü **"Gasliste"** erlaubt es, die individuell vorhandenen Prüfgase, die zum manuellen Prüfen und Abgleichen verwendet werden, zu definieren.

Gas-/Ventilliste
Anzeige aller bereits erfaßten Gase mit Bezeichnung und Gastype. Wurde noch keine Gase erfaßt, erscheinen nur die laufenden Nummern 1 bis 10.
Ventil- und Gasnumerierung sind identisch.
Bei Anwahl der Gas-/Ventilliste ist der erste Eintrag markiert.
Wurden Änderungen in der Liste vorgenommen, erscheint nach Drücken der Taste **"Weiter"**, die Meldung **"Gaswerte übernehmen"**.
Mit Taste **"OK"** werden die Einstellungen gespeichert, mit Taste **"Abbrechen"** erfolgt keine Speicherung.

Gastyp
Die Einstellung zum Gastyp ist sehr wichtig. Zur Verwendung der Gase muß diese Variable richtig gesetzt sein, um z. B. in der Prüfliste akzeptiert zu werden. Ein Verwenden von Abgleichgas zum Prüfen ist nicht möglich. Prüf- und Abgleichgas müssen dann definiert werden. Außerdem können alle Gase auch Nullgas sein, denn ein Gas ohne SO2-Anteil kann durchaus auch ein Nullgas für die SO2-Meßzelle sein. Dabei Querempfindlichkeiten beachten.

Gasinhalt
- Wert
  Anzeige der erfaßten Gaskonzentration zum ausgewählten Gas in diesen Eingabefeldern. Das Ändern und das Erfassen von Gaskonzentrationen ist möglich. Eingabemöglichkeit numerischer Werte zwischen 0 und 99999 ohne Nachkommastellen.
- Einheiten
  Die Gaskonzentrationen sind mit der Basiseinheit *ppm* versorgt. Änderungen der Einheiten zwischen ppm, mg/m3 oder % können vorgenommen werden.

Gasdaten
- Gasbezeichnung
  a. Benennung eines ausgewählten Gases aus der Gasliste.
  b. Die zu einem ausgewählten Gas hinterlegte Gasbezeichnung wird dargestellt. Ein Ändern der Bezeichnung ist möglich. In das Feld können bis zu 80 Zeichen eingegeben werden.
- Gasnummer
  a. Benennung eines ausgewählten Gases aus der Gasliste.
  b. Anzeige der hinterlegten Gasnummer zum ausgewählten Gas.
  Ein Ändern der Gasnummer ist möglich.
- Herstelldatum
  Anzeige des Herstelldatums zum markierten Gas. Datum kann geändert werden.
- Verfalldatum
  Anzeige des Verfalldatums zum markierten Gas. Änderung des Datums möglich.

Zurück
Ohne Speichern der Eingaben zurück zum Menü-Punkt **"Alarmausgang".**

Weiter
Einstellungen werden gespeichert. Bei Verwendung der Basis-Software erscheint der Menü-Punkt **"Meßablauf speichern".** Bei Einsatz der Automatik-Software erscheint der Menü-Punkt **"Einstellung Meßzeiten"**.

Menü-Punkt "Einstellung Meßzeiten"

In diesem Menü kann definiert werden, wie die automatische Messung gestartet oder beendet wird. Einstellen der Gas- und Spülzeiten sind ebenfalls möglich.

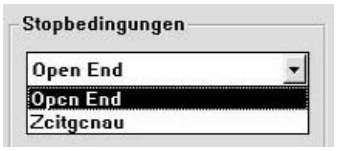
Startbedingungen

- Starten über Notebook
  Die automatische Messung wird über das automatische Meßmenü gestartet.

- Start über Gehäusetastatur
  Das Starten der automatischen Messung erfolgt über das Tastenfeld auf dem Deckel des **testo 360**. Hierzu Automatik-Software starten und Meßkonfigurationsdatei laden. Angezeigte Meßablaufübersicht mit **"OK"** bestätigen. Umschalten von manuellem Meßmenü auf automatisches Meßmenü.
  Gerätedeckel schließen und Gerät am Meßort aufstellen. Wird nun die **"Start"**-Taste betätigt, beginnt das Gerät mit der konfigurierten automatischen Messung.

- Start über Startzeit
  Es kann eine Startzeit für den Beginn einer Messung eingegeben werden. Bei Aktivierung besteht die Möglichkeit die Eingabefelder für den Starttag und die Startzeit einzugeben. Ein "Start über Startzeit" ist nur durchführbar, wenn das Meßmenü auf "Automatik" gestellt ist.

Stopbedingungen



- Open End
  Die Option "Open End" ist im Menü voreingestellt. Ist diese Option aktiv, läuft die Messung bis sie beendet wird oder ein Fehler auftritt.

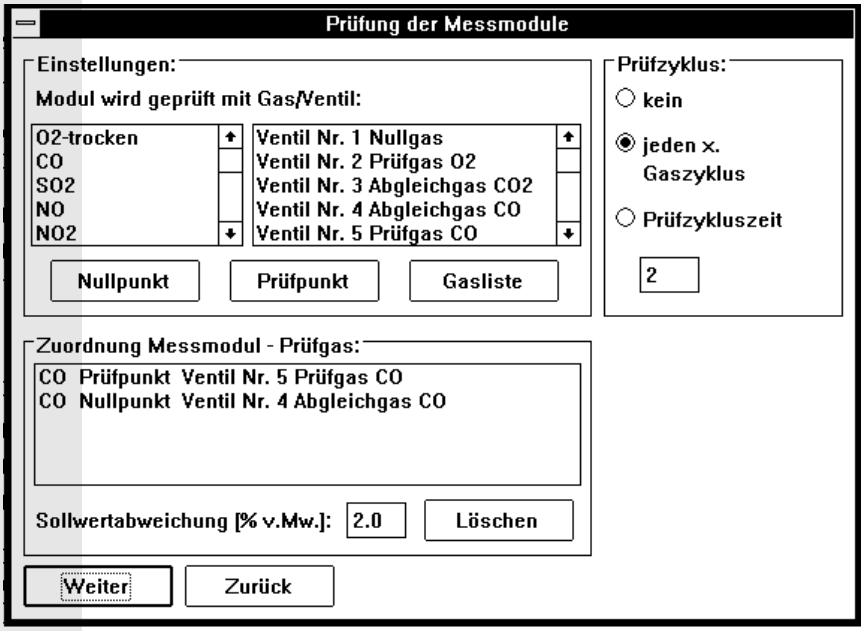
- Zeitgenau
  Bei Aktivierung der Option "Zeitgenau" wird ein Feld für die Eingabe der Meßdauer (min, h, d) dargestellt.

Gaszeit
Angabe wie lange Rauchgas auf die Sonden beaufschlagt werden soll.

Spülzeit
Diese Zeit bestimmt, wie lange die Sonden mit Frischluft gespült werden.

Weiter
Mit Betätigen der Taste **"Weiter"** erfolgt das Speichern der Einstellungen und es wird der Menü-Punkt **"Prüfung der Meßmodule"** dargestellt.

Zurück
Bei Anklicken der Taste **"Zurück"** erfolgt keine Speicherung und der Menü-Punkt **"T 360-Gasliste"** wird angezeigt.



Menü-Punkt "Prüfung der Messmodule"

Hinweis
Die maximale Prüfdauer entspricht dem Produkt aus der Anzahl der Module, Anzahl der Prüfpunkte und die Prüfdauer (180 Sekunden)
Weitere Hinweise siehe Seite 3.30 **"Prüfgas-abgleich"**.

Einstellungen
- Modul
  Auflistung aller Zellen die im Gerät enthalten sind.

- Gas/Ventil
  Anzeige aller Gase die im Menü-Punkt **"Gasliste"** definiert wurden.
  Die Gase können zum Prüfen der Module ausgewählt werden.

- Gasliste
  Mit Betätigen der Taste **"Gasliste"** erfolgt Anzeige der hinterlegten Gasdefinitionen.

- Nullpunkt
  Übernahme der Kombination aus Modul, Prüfgas und Sollwertabweichung in die Prüfliste. Es wird eine Nullpunktprüfung mit dem ausgewählten Gas durchgeführt.

- Prüfpunkt
  Übernahme der Kombination aus Modul, Prüfgas und Sollwertabweichung in die Prüfliste. Es wird eine Konzentrationsprüfung durchgeführt.

Prüfzyklus
Zur Auswahl stehen:

kein
Die Langzeitmessung erfolgt ohne Prüfung

jeden x. Gaszyklus
Einstellen des Prüfzyklus z. B. nach jeder zweiten Messung

Prüfzykluszeit
Einstellen der Prüfzykluszeit z. B. 30 Minuten. Nach 30 Minuten wird automatisch eine Zellenprüfung durchgeführt.

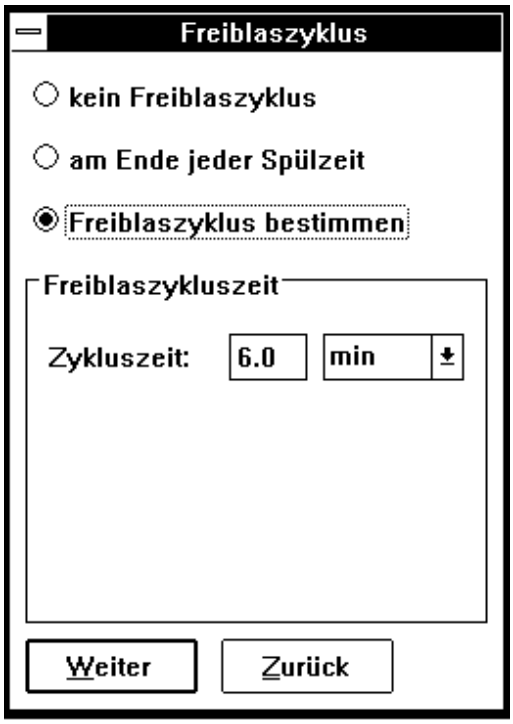
Zuordnung Messmodul - Prüfgas
In dieser Liste werden die ausgewählten Kombinationen aus Modul und Messgas dargestellt. Diese Punkte werden bei jedem Prüfzyklus abgearbeitet.

Sollwertabweichung
Die Sollwertabweichung ist mit 2% voreingestellt. Die zulässige Abweichung kann für jeden Prüfvorgang und für jedes Modul individuell eingestellt werden. Ein Überschreiten der zulässigen Abweichung wird in der Protokoll-Datei vermerkt.

Taste **"Löschen"**
Ist eine Kombination aus **"Zuordnung Messmodul - Prüfgas"** markiert, kann diese mit der Taste **"Löschen"** entfernt werden.

Taste **"Weiter"**
Alle Einstellungen werden gespeichert und es erscheint der Menü-Punkt **"Freiblasen"** (nur bei angeschlossener Multifunktions-Sonde und externer Prüfgas-Box). Ansonsten wird der Menü-Punkt **"Messablauf speichern"** angezeigt.

Taste **"Zurück"**
Keine Übernahme von Einstellungen und es erscheint der Menü-Punkt **"Einstellung Meßzeiten"**.



Menü-Punkt "Freiblaszyklus"

Hinweis
Dieser Menü-Punkt wird nur dargestellt, wenn die Multifunktions-Sonde, der externe Prüfgasblock angeschlossen ist und ein Freiblasgas definiert wurde.

Das Menü ermöglicht das Einstellen einer Zykluszeit für den Freiblaszyklus oder das Einrichten eines Freiblaszyklus nach jeder Spülzeit.

- kein Freiblaszyklus
  Die Option **"kein Freiblaszyklus"** ist voreingestellt. Ist diese Option aktiviert, wird kein Freiblaszyklus durchgeführt.

- am Ende jeder Spülzeit
  Nach jedem Spülzyklus wird ein Ausblaszyklus angefügt. Information über einen eventuell zu hohen Gasverbrauch.

- Freiblaszyklus bestimmen
  Einstellen der Ausblaszykluszeit.

Freiblaszykluszeit

- Zykluszeit
  Das Eingabefeld wird aktiviert, wenn die Option **"Freiblaszyklus bestimmen"** angewählt wurde. Es folgt das Einstellen der Freiblaszykluszeit. Bei Eingabe einer Zeit die größer ist als die Mindestzeit, wird der Zeitpunkt für den Ausblaszyklus anhand der Gas- und Spülzeit berechnet. Die Ausblasdauer ist durch die Software auf 5 Sekunden festgelegt. Nach dem Ausblasen muß der erzeugte Druck im Gasweg wieder abgebaut werden. Erst dann wird mit einem Meßzyklus automatisch fortgefahren.

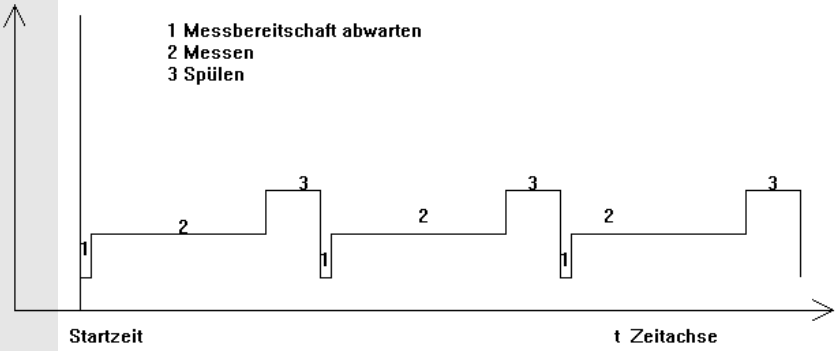
- Taste **"Weiter"**
  Einstellungen werden gespeichert und es erscheint der Menü-Punkt **"Meßablauf speichern"**.

- Taste **"Zurück"**
  Keine Übernahme von Einstellungen. Es erscheint der Menü-Punkt **"Prüfung der Messmodule"**.

Meßbereitschaft abwarten

Ein Prüfen der Meßbereitschaft wird vor jeder Messung durchgeführt. Die Module reagieren träge und benötigen eine entsprechende Ansprechzeit bis sie 90% ihrer Meßgenauigkeit erreicht haben. Die Ansprechzeit ist abhängig von den eingebauten Modulen und wird selbstständig ermittelt.

Beispiele für Meßabläufe mit Automatik-Software



Konfiguration

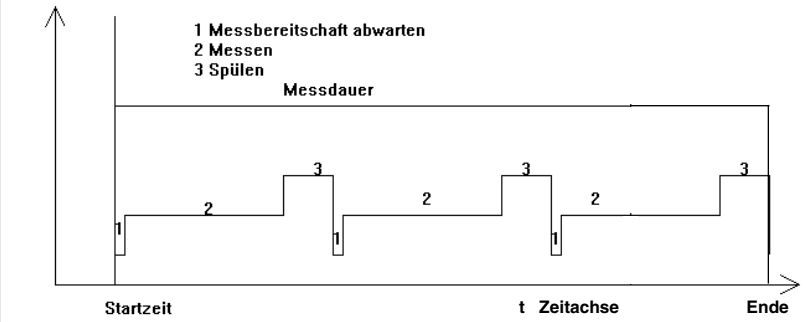
Gas- und Spülzeit definiert

Startbedingungen: Start über Startzeit

Stopbedingungen: Open End

Prüfen: kein Zyklus definiert

Ausblasen: kein Zyklus definiert



Konfiguration

Gas- und Spülzeit definiert

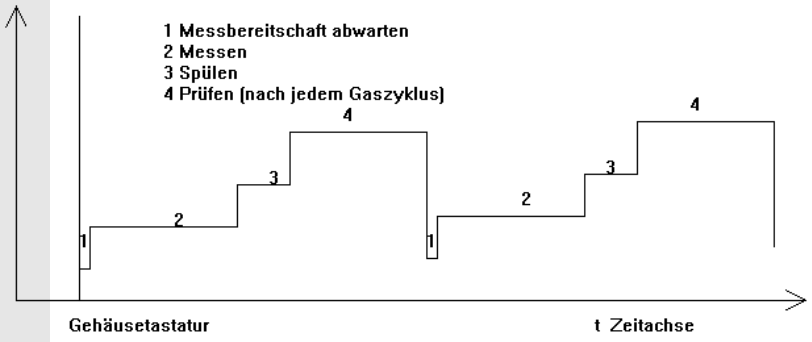
Startbedingungen: Start über Startzeit

Stopbedingungen: Zeitgenau

Prüfen: kein Zyklus definiert

Ausblasen: kein Zyklus definiert

Hinweis: Stopbedingung ohne Berücksichtigung von Meßbereitschaft abwarten und Schaltzeiten.
Meßstop nur am Ende vom Zyklus möglich.



Konfiguration

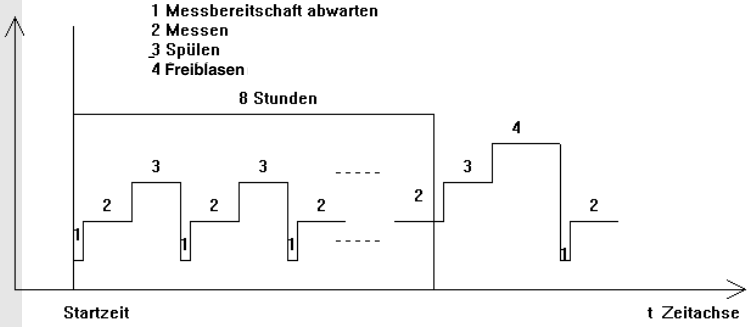
Gas- und Spülzeit definiert

Startbedingungen: Gehäusetastatur

Stopbedingungen: Open End

Prüfen : Nach jedem Gaszyklus

Ausblasen: kein Zyklus definiert



Konfiguration

Gas- und Spülzeit definiert

Startbedingungen: Start über Starzeit

Stopbedingungen: Open End

Prüfen : kein Zyklus definiert

Freiblasen: nach 8 Stunden

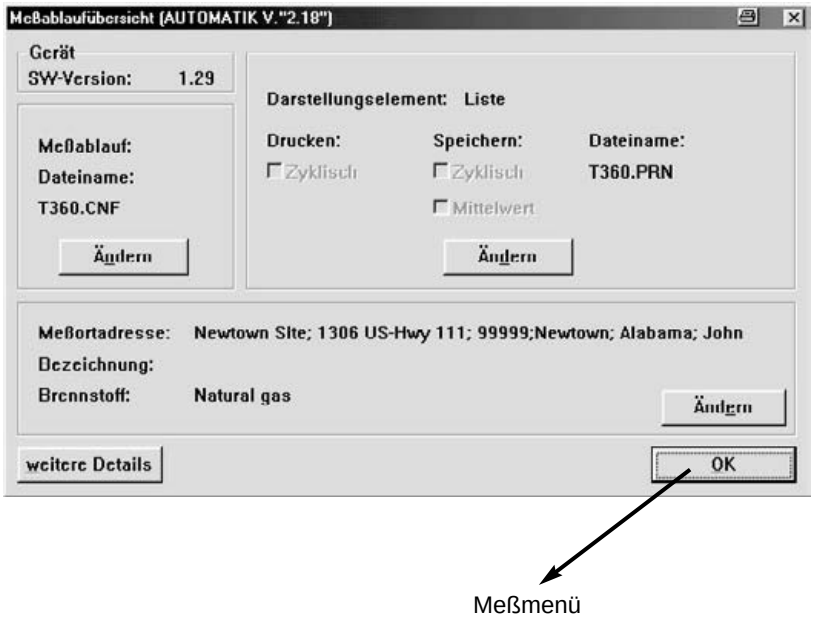
Menü-Punkt "Messablauf speichern"

Dateiname
Alle Veränderungen innerhalb der Menüpunkte

- Speicher Einstellungen
- Darstellung wählen
- Messortbedingungen einstellen
- Brennstoff einstellen
- Anzeigenreihenfolge
- Analogausgänge
- Alarmausgang
- T360-Gasliste
- Einstellung Meßzeiten
- Prüfung der Messmodule
- Freiblaszyklus

können unter einem neuen Meßablauf-Dateinamen abgespeichert werden.

Hinweis
Werden während der Konfiguration des Meßablaufs die Gasdaten im Dialog **"T 360 Gasliste"** verändert und hat das Gerät die Nullung während der Konfiguration der Messung bereits abgeschlossen, wird nach dem Speichern des neuen oder angepaßten Meßablaufs ein Geräte-Reset durchgeführt. So werden die neuen Gasdefinitionen an das Gerät übertragen. Das Gerät beginnt nach dem Reset wieder mit der Nullung der Module und zeigt den aktuellen Meßablauf in der Meßablaufübersicht Teil 1 an.

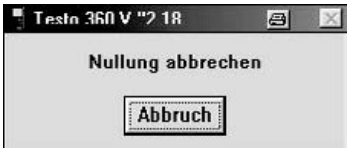


Eingaben mit Taste **"OK"** bestätigen. Anzeige der Meßablaufübersicht. Taste **"OK"** anwählen und es erscheint das Menü **"Steuerung"**.

Meßmenü

Menü-Punkt ”Nullung”

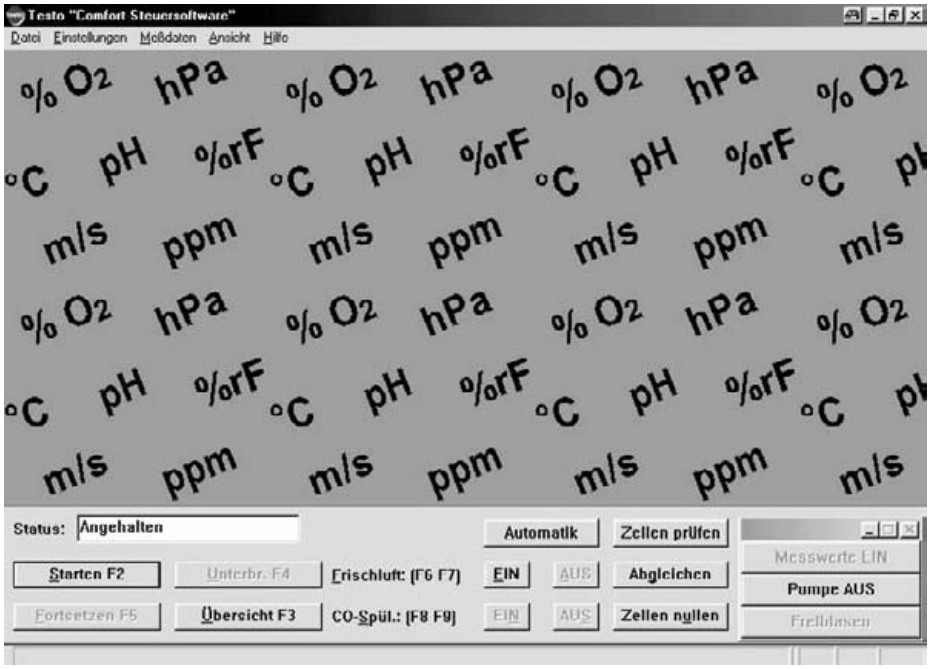
Die Einheit führt nach jedem Programmstart automatisch nach der Aufwärmphase in einer Zeit von ca. 2 Minuten eine Nullung durch. Während dieser Zeit ist die Durchführung einer Messung nicht möglich.



Hinweis

Die Nullungsphase kann jederzeit abgebrochen werden.

Ein Abruch hat jedoch Abweichungen der Gasmeßwerte zur Folge.



Menü-Punkt ”Manuelle Messung”

Die Darstellung der Meßwerte erfolgt in gewählter Darstellungsart. Dieses Meßmenü erlaubt es, die manuelle Messung zu kontrollieren.

Steuerung der Messung:

F2 oder **Starten F2**
- Starten
  mit Funktionstaste **”F2”** oder Mausklick auf Taste **”Starten”**

F4 oder **Unterbr. F4**
- Unterbrechen
  mit Funktionstaste **”F4”** oder Mausklick auf Taste **”Unterbr.”**

F5 oder **Fortsetzen F5**
- Fortsetzen
  mit Funktionstaste **”F5”** oder Mausklick auf Taste **”Fortsetzen”**

F3 oder **Übersicht F3**
- Übersicht
  mit Funktionstaste **”F3”** oder Mausklick auf Taste **”Übersicht”**

Messwerte EIN
- Messwerte ein
  Einblenden der aktuellen Meßwerte

Pumpe AUS
- Pumpe AUS
  Stop der Meßgaspumpe im Status ”Angehalten”

Freiblasen
- Freiblasen
  Manuelles Freiblasen auf Knopfdruck bei Anschluß einer Multifunktions-Sonde.

F6 oder

Weitere Optionen zur Steuerung der Messung:

- Frischluft ein (mit Funktionstaste **"F6"** oder Mausklick auf Taste **"EIN"**)
  - wird der Gasweg des Gerätes auf Frischluft geschaltet.
  - keine Beeinträchtigung der Anzeige und Speicherung der Messwerte durch diese Option.
  - werden die gemessenen Frischluftwerte angezeigt und eventuell gespeichert.
  - das Starten der Frischluft ist in der Protokolldatei vermerkt.

F7 oder

- Frischluft aus (mit Funktionstaste **"F7"** oder Mausklick auf Taste **"AUS"**)
  - wird der Gasweg des Gerätes auf Gasweg geschaltet.
  - keine Beeinträchtigung der Darstellung und Speicherung der Messwerte durch diese Option.
  - werden die gemessenen Gaswerte angezeigt und eventuell gespeichert.
  - das Stoppen der Frischluft ist in der Protokolldatei vermerkt.

F8 oder

- CO-Spülung ein (mit Funktionstaste **"F8"** oder Mausklick auf Taste **"EIN"**)
  - die CO-Spülung des testo 360 eingeschaltet
  - die Darstellung und eventuelle Speicherung der Messwerte durch diese Option nicht beeinträchtigt
  - der CO-Messwert durch die CO-Spülung beeinträchtigt
  - das Starten der CO-Spülung in der Protokolldatei vermerkt

F9 oder

- CO-Spülung aus (mit Funktionstaste **"F9"** oder Mausklick auf Taste **"AUS"**)
  - die CO-Spülung ausgeschaltet.
  - die Darstellung und eventuelle Speicherung der Messwerte nicht beeinträchtigt
  - der gemessene CO-Messwert wieder angezeigt und gespeichert
  - das Stoppen der CO-Spülung in der Protokolldatei vermerkt.

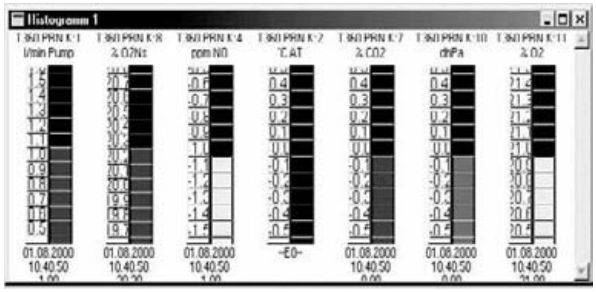
- Zellen prüfen

- Zellen abgleichen

- Zellen nullen

- Automatik

Gerätestatus
In dem Ausgabefeld wird dargestellt in welchem Modus sich das Gerät befindet. Die Modi des Gerätes werden als Text beschrieben.

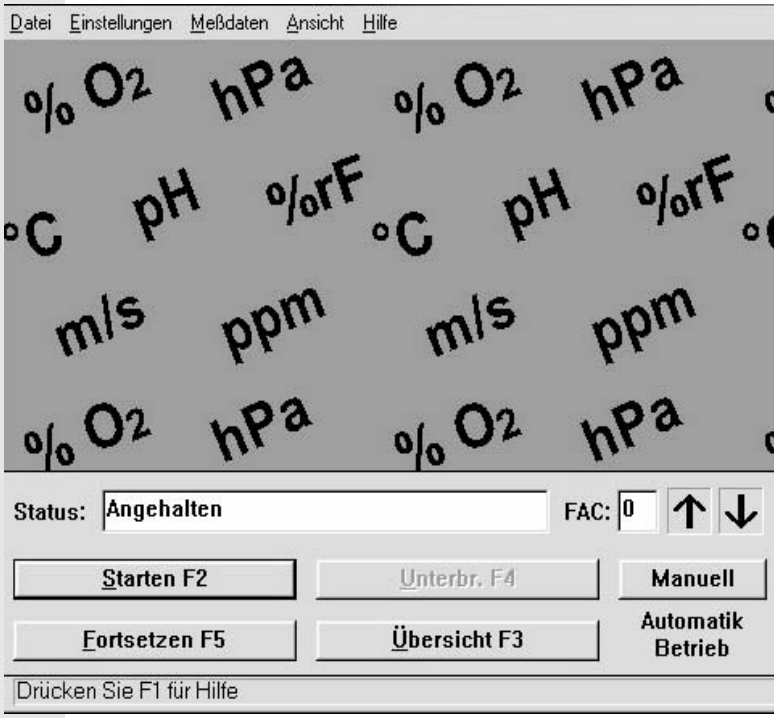


"Starten"
Durch Aktivieren der Taste wird die Messung gestartet. Es folgt das Auslesen der Messwerte aus dem Gerät und gleichzeitig die Anzeige des konfigurierten Darstellungselement z. B.Histogramm. Nach Start der Messung ist die Taste inaktiv.
Die Protokolldatei wird angelegt und mit den Grunddaten versorgt.

"Unterbrechen"
Mit Betätigung dieser Taste wird die Messung unterbrochen. Das Gerät befindet sich im Wartezutand. Es erfolgt keine weitere Übertragung von Meßwerten. Die Taste ist nach Ausführung inaktiv.

"Fortsetzen"
Die unterbrochene Messung wird mit Drücken der Taste fortgesetzt. Die Übertragung der Messdaten wird gestartet und in der Protokolldatei gespeichert. Die Taste wird nach Auslösen inaktiv.

"Übersicht"
Mit dieser Option wird das Fenster **"Meßablaufübersicht"** angezeigt.



Menü-Punkt Automatic-Messung

F2 oder **Starten F2**

Starten der programmierten Automatik-/Dauermessung.
Beginn mit Status „Ansprechzeit abwarten“.

Manuell

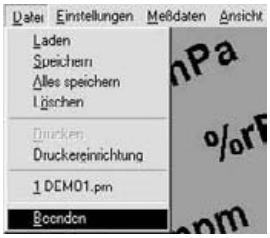
Rücksprung in die manuelle Steuerung.

Hinweis:
Der eingestellte Verdünnungsfaktor (FAC) wird nicht automatisch angepaßt.

Menü-Punkt ”Messung beenden”

Wurden mit dem **testo 360** höhere Gaskonzentrationen, vor allem über längere Zeit gemessen, müssen die Gassensoren des **testo 360** vor dem Ausschalten ausreichend mit Frischluft gespült werden. Sind die Konzentrationswerte unter 50 ppm abgesunken, kann das **testo 360** ausgeschaltet werden.

Ist eine Messung beendet oder soll das **testo 360** abgeschaltet werden, Programm wie folgt verlassen:

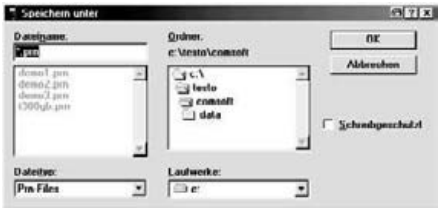


- In der Menüleiste Punkt ”Datei” aktivieren.

- In dem geöffneten Fenster Punkt ”Beenden” anwählen.

- Abfrage, ob Meßprotokoll gespeichert werden soll.

- Anschließend Dateiformat einstellen (übliches Format ASCII).

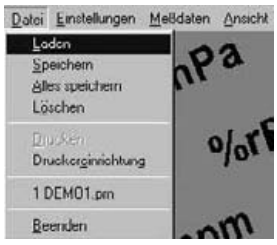


- Im Fenster ”Datei speichern unter” erfolgt Eingabe des Dateinamens.

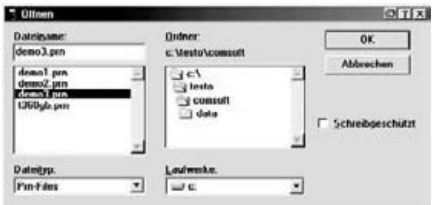
- Sämtliche Meßdaten werden erfaßt und abgespeichert.

Eine reine Meßwertbetrachtung ist möglich über:

- Programm **testo 360** aktivieren



- Datei öffnen



- Gewünschte Meßdatenreihe laden

Grafische Weiterverarbeitung kann nur mit externer Tabellenkalkulations-Software durchgeführt werden oder mit der von Testo angebotenen Auswerte-Software Art.-Nr. 0554.0380.

Allgemeines
Das Testo 360 ist für den individuellen Einsatz von Prüfgasen ausgelegt. Es wird unterschieden zwischen einer manuellen Prüfung mit Prüfgas und einem manuellen Abgleich mit Prüfgas. Am Einsatzort ist eine Überprüfung oder ein Abgleich vor der Messung nicht unbedingt notwendig. Der Abgleich ändert sich z. B.durch Temperaturschwankungen während des Transportes nicht.

Hinweis
Die jeweilig geltenden Meßvorschriften am Meßort beachten.

Folgende Funktionen stehen zur Prüfung und zum Abgleich des **testo 360** zur Verfügung:

- Prüfen
  Beim Prüfen wird eine bekannte Gaskonzentration auf die Zellen gegeben und direkt mit dem Meßwert verglichen. Dabei können mehrere Zellen mit mehreren Gasen halb- oder vollautomatisch überprüft werden. Die Prüfliste wird dabei durch Kombinieren der Gas- und Zell-Liste erzeugt. Diese Prüfliste ist auch für das automatische Prüfen der Zellen Voraussetzung.

- Abgleichen
  Der manuelle Abgleich erfordert eine genaue Kenntnis der Geräteeigenschaften. Dabei werden Abgleichgase verwendet, welche derart abgestimmt sein sollten, daß auch eine Querempfindlichkeit der Gasmeßzellen berücksichtigt werden kann.

- Gasliste
  Sie vereinfacht die Einstellung und Verwaltung der Prüf- und Abgleichgase. Die Gasliste ermöglicht auch ein einfaches Anwählen der Gase für das manuelle und automatische Prüfen oder Abgleichen des **testo 360**.

Zellen prüfen

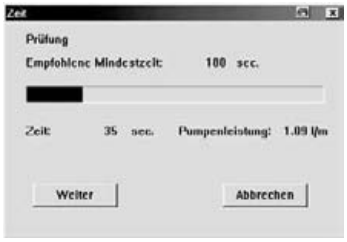
Prüffunktionen
Mit Betätigen der Taste **"Zellen prüfen"** erscheint das Menü-Fenster **"Prüfung der Meßmodule"**. Es ermöglicht die Prüfung der Zellen mit Prüfgas.

Zunächst wird der Reihe nach die zu prüfende Zelle ausgewählt, dann das zu verwendende Gas aus der Gasliste. Das Eintragen in die Prüfliste erfolgt durch Drücken von **"Nullpunkt"** oder **"Prüfpunkt"**. Ist ein Eintrag nicht sinnvoll oder nicht möglich, ertönt ein kurzes Signal.

Jede Eintragung kann mit der Taste **"Löschen"** entfernt werden.

Auf den richtigen Eintrag der Gase in der Gasliste achten. Speziell zu berücksichtigen ist der Punkt Gastyp. Ist dieser nicht richtig gesetzt, ist keine Eintrag in die Prüfliste möglich.

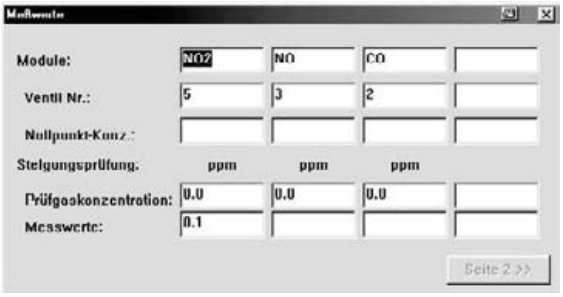
Nach Drücken der Taste **"Start"** beginnt die Prüfung der ausgewählten Module mit den eingestellten Werten.



Hinweis
Bei Einsatz einer testo 360-Version mit Prüfgas-Box läuft der gesamte Vorgang vollautomatisch ab. Fehlt die Prügas-Box oder ist sie defekt, erfolgt Aufforderung entsprechende Gase anzulegen.

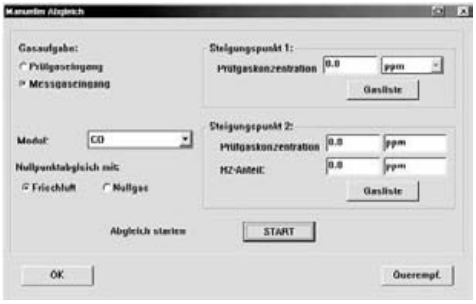
Die Menü-Fenster **"Zeit"** und **"Messwerte"** werden angezeigt. Die Mindestprüfzeit beträgt für jeden zu prüfenden Wert 180 Sekunden. Entsprechend der gewählten Prüfkonfiguration bestimmt sich die Dauer des Prüfens. Für jedes Modul können mehrere Überprüfungen des Nullpunktes oder einer Gaskonzentration an das Gerät definiert werden. Eine Einflußnahme auf die Prüfdauer ist nicht möglich. Abgebrochen wird die Prüfung mit der Taste **"Zurück"**. Nach der Prüfung der Zelle erscheint die Taste **"Weiter"**. Mit Betätigen der Taste wird das nächste Meßmodul geprüft. Ist der Prüfungsvorgang beendet kann eine Messung begonnen werden.

Durch geschicktes Zusammenstellen der zu prüfenden Module ist es möglich, mehrere Module parallel zu prüfen. Dies kann sehr viel Zeit ersparen. Bitte Hinweise im Kapitel Prüfgase beachten.



Meßwerte
In diesem Dialog werden während des Prüfens die gemessenen Konzentrationen der Module angezeigt.
Auf der ersten Seite des Dialogs werden die ersten vier ausgewählten Module dargestellt. Sind mehr als vier Zellen ausgewählt ist es möglich mit der Taste **"Seite 2"** auf die zweite Seite umzublättern.
Die Reihenfolge der zu prüfenden Module wird entsprechend der in der konfigurierten Prüfliste vorgegebenen Prüfpunkte zusammengestellt. Hierbei wird durch das Programm anhand der Prüfliste festgestellt, welche Module parallel geprüft werden können.

Im Dialog **"Meßwerte"** werden die Modulnamen und die zur Prüfung verwendeten
Ventilnummern, sowie die Prüfgaskonzentration dargestellt. Die während des Prüfens gemessenen Konzentrationen für Null- und Prüfpunkt werden ebenfalls angezeigt.



Abgleichen

Abgleichfunktionen

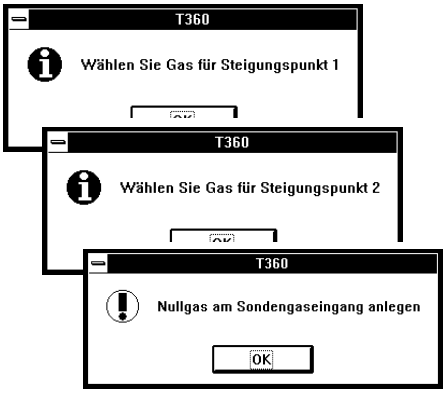
Mit Betätigung der Taste **"Abgleichen"** erscheint das Menü-Fenster **"Manueller Abgleich"**.

Durch das Abgleichen erhöht sich die Meßgenauigkeit der Module. Wird eine Sollwertabweichung beim Prüfen der Module festgestellt, kann die Meßgenauigkeit durch einen Abgleich des entsprechenden Moduls wieder hergestellt werden. Die beim Abgleich verwendeten Gase sollten in der Gasliste enthalten sein.

Hinweis
Abgleich der NO und COH2 Gassensoren
- Wenn möglich bei NO- und COH2-Zellen einen 2-Punkt-Abgleich durchführen.
- Ist nur ein Abgleichgas vorhanden, wird alternativ eine Nachkalibrierung durchgeführt.
- Eine Nachkalibrierung bei anderen Gassensoren ist nicht möglich.

Es muß folgendes eingestellt werden:

- Abgleich Gaseingang:
  Es kann zwischen Gasaufgabe über den Sondeneingang oder den Prüfgasein gang gewählt werden. Bei angeschlossener Multifunktions-Sonde am **testo 360** ist aufgrund der notwendigen Anschlüsse eine Auswahl des Gaseingangs nicht mehr notwendig.



- Modul wählen, das abgeglichen werden soll

- Nullgas für den Nullpunktabgleich der Zelle einstellen
  Wählbar ist Frischluft und Nullgas. Wenn ein Nullpunktabgleich mit Nullgas durchgeführt wird, nach dem der Abgleich mit der Taste **"Start"** begonnen wurde, erscheint die Aufforderung das Nullgas das verwendet werden soll aus der Gasliste zu bestimmen.

- Abgleichkonzentration für den Steigungsabgleichpunkt 1 und 2
  Die Abgleichgase aus der Gasliste auswählen. Es folgt die Aufforderung zuerst das Abgleichgas für den Steigungspunkt 1 und dann für den Steigungspunkt 2 zu bestimmen. Nur für die Module NO und COH2 ist ein Abgleich beim Steigungspunkt 2 notwendig.

Nach Drücken der Taste **"Start"** wird der Abgleichvorgang ausgelöst. Während des Abgleichs werden einzelne Aktionen durch Meldungen beschrieben. Die Meldung mit **"Weiter"** bestätigen.

Das Menü kann mittels der Taste **"OK"** übergangen werden. In diesem Fall erfolgt kein Abgleich. Die Taste **"Abbrechen"** erlaubt die Rückkehr ins vorherige Menü.

Hinweis
Bei Abgleich des **"O2"**-Moduls folgendes beachten:
Eine O2-Zelle muß 60 Minuten in Betrieb sein, bevor sie abgeglichen werden kann.

Ablauf:
Die O2-Zelle wird 50 Minuten mit Frischluft (nicht änderbar) beaufschlagt. Während der letzten 10 Minuten wird das Modul mit Frischluft (Defaulteinstellung 21% Konzentration) oder mit Abgleichgas (Konzentration mindestens 10%) abgeglichen. Der Einsatz eines Abgleichgases ist aber nicht unbedingt erforderlich. Ein Abgleich mit Frischluft ist ausreichend.

Hinweis
Sind ein oder mehrere Abgleiche durchgeführt worden, wird nach dem Verlassen des Abgleichdialogs über die Tasten **"Zurück"** oder **"OK"** ein Geräte-Reset ausgeführt. Dieser Reset ist notwendig, damit das **testo 360** die ermittelten Abgleichfaktoren bei der weiteren Messung berücksichtigt. Nach dem Reset erfolgt eine Nullung und das Übersichtsmenü wird angezeigt. Fortsetzen der Messung nach der Nullung.

Querempfindlichkeit

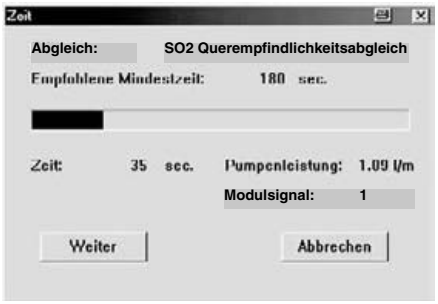
Die Meßgenauigkeit der Meßmodule kann durch Abgleichen der Querempfindlichkeit der Zellen gegen bestimmte Gase erhöht werden.

Die Querempfindlichkeit der einzelnen Meßzellen läßt sich wie folgt darstellen:

Meßzelle	**querempfindlich zu**
NO-Sensor	NO2
SO2-Sensor	NO2 und CO

Hinweis:
Bei NO-Konzentrationen >1000 ppm und gleichzeitigen O2-Konzentrationen >5 % ist mit höheren Ungenauigkeiten bei der SO2-Messung zu rechnen.

Es wird zunächst durch eine Meßwertüberprüfung der richtige Abgleich festgestellt. Jetzt kann durch Auswahl der entsprechenden Gase ein Querempfindlichkeitsabgleich durchgeführt werden.



Beim Querempfindlichkeitsabgleich wie folgt verfahren:
Nach Abgleich der Module kann die bekannte Querempfindlichkeit der Module mit dem Querempfindlichkeitsabgleich ausgeglichen werden. Zunächst wird ein Referenzmeßwert mit einem Prüf- oder Abgleichgas, das keine querempfindlichen Gaskonzentrationen enthält, ermittelt. Danach mit einem Prüf- oder Abgleichgas, welches Konzentrationen enthält gegen die das Modul querempfindlich ist, eine Messung durchführen. Anhand des Referenzmeßwerts und der Konzentration des Quergases wird ein Querempfindlichkeits-Korrekturfaktor ermittelt.

- Module
  Die Modul-Liste enthält die querempfindlichen Module NO und SO2.
- Messwert ermitteln
  Aufgeführt in der Liste sind nur die definierten Gase die zum Ermitteln eines Referenzmeßwerts mit dem ausgewählten Modul sinvoll sind. Ist kein Gas mit einer für das Modul entsprechenden Konzentration (z. B. SO2-Modul, SO2-Konzentration) definiert, bleibt die Liste leer. Ein Querempfindlichkeitsabgleich ist nicht möglich.
- querempfindlich zu
  In dieser Liste werden nur die definierten Gase aufgeführt, die eine Gaskonzentration enthalten zu welcher das ausgewählte Modul querempfindlich ist (z. B. SO2-Modul, NO2- oder CO-Konzentration). Wenn kein Gas mit einer Gaskonzentration definiert ist, gegen das das ausgewählte Modul querempfindlich ist (z. B. NO-Modul, NO2-Konzentration) bleibt die Liste leer. Ein Querempfindlichkeitsabgleich ist nicht möglich.
- Gasliste
  Über die Taste **"Gasliste"** können die Gasdefinitionen der Gase im Dialog **"Gasliste"** betrachtet werden.
- Start
  mit Taste "Start" wird der Querempfindlichkeitsabgleich gestartet.

Folgende Zusammenhänge sind zu beachten:

- **NO-Sensor**
  Empfohlenes Querempf.-Abgleichgas (ohne NO- und O2-Anteil):
  für NO2: etwa in der Höhe der erwarteten zu messenden NO2-Konzentration;
  wenn unbekannt: 80...100 ppm NO2, Rest synthetische Luft
- **SO2-Sensor**
  Empfohlenes Querempf.-Abgleichgas ohne SO2-Anteil:
  für NO2: etwa in der Höhe der erwarteten zu messenden NO2-Konzentration;
  wenn unbekannt: 80...100 ppm NO2, Rest synthetische Luft

  für CO: etwa in der Höhe der erwarteten zu messenden CO-Konzentration;
  wenn unbekannt: 500...1000 ppm CO

Zellen nullen

Eine Nullung wird bei jedem Start des Gerätes durchgeführt. Dabei werden die Zellen über den Frischlufteingang mit Frischluft beaufschlagt und genullt.

Hinweis
Es ist zu empfehlen bei jeder Nullung den CO2-Absorptionsfilter aufzusetzen.

Eine wiederholte Nullung ist notwendig, wenn

- ein Meßwert aufgrund einer Zellenüberlastung nicht im Nullbereich ist
- der Staudrucksensor genullt werden soll
- der Gerätetreiber aufgrund einer Änderung zurückgesetzt wird (dies geschieht automatisch)

Im **testo 360** sind folgende Gaswege vorhanden:

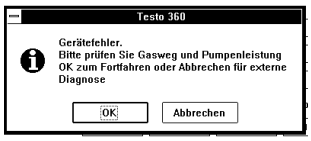
- Rauchgasweg
- Prüfgasweg
- Frischluftweg

Vor Messungen kann ein Dichtigkeitstest durch Verschließen des Frischluft- und Gaseinganges durchgeführt werden. Das Meßsystem ist saugseitig dicht, wenn der Durchfluß unter 0,03 l/min liegt.

Frischluftweg

Den Dichtigkeitstest wie folgt ausführen:

Im Meßmenü die Taste **"Zellen prüfen"** auswählen. Im Konfigurationsdialog für die Prüfung der Zellen eine Prüfung des Nullpunktes einer Zelle mit Frischluft einrichten. Die Prüfung durch aktivieren der Taste **"Start"** beginnen. Der Zeitdialog wird dargestellt, mit dem die Nullpunktsprüfung überwacht werden kann. Gleichzeitig Anzeige der Pumpenleistung.
Durch Verschließen des Frischlufteinganges am **testo 360** kann die Dichtigkeit des Frischluftweges geprüft werden.

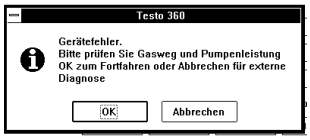


Wird der Frischlufteingang zu lange verschlossen, erscheint eine Fehlermeldung, den Gasweg zu überprüfen. Mit Betätigen der Taste **"OK"**, kann mit dem Dichtigkeitstest fortgefahren werden.

Prüfgasweg

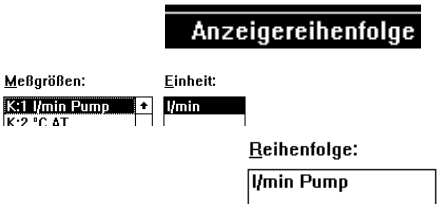
Den Dichtigkeitstest wie folgt ausführen:

Wie beim Dichtigkeitstest des Frischluftweges muß eine Zellenprüfung konfiguriert werden. Für die Nullpunktsüberprüfung einer Meßzelle ist ein Prüfgas auszuwählen. Die Prüfung mit Aktivieren der Taste **"Start"** beginnen. Überwachen der Pumpenleistung im Zeitdialog. Durch Verschließen des Prüfgaseinganges, kann die Dichtigkeit des Prüfgasweges im **testo 360** geprüft werden.



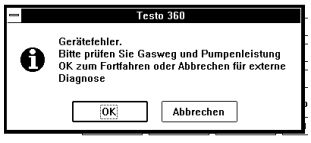
Wird der Prüfgaseingang zu lange verschlossen, erscheint eine Fehlermeldung, den Gasweg zu überprüfen. Mit Betätigen der Taste **"OK"**, kann mit dem Dichtigkeitstest fortgefahren werden.

Rauchgasweg

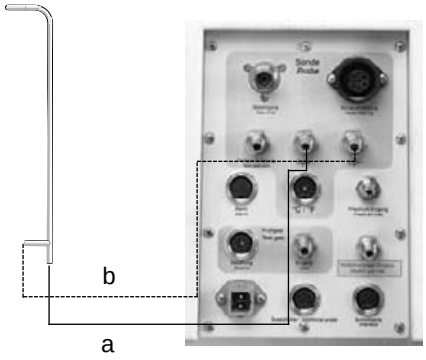


Den Dichtigkeitstest wie folgt ausführen:

Im Menü-Fenster **"Anzeigenreihenfolge"** ist die Pumpenleistung mit in den Bereich Meßgrößen aufzunehmen. Es muß nun eine Messung durchgeführt werden. Anzeige der Pumpenleistung im gewählten Darstellungselement.
Durch Verschließen des Rauchgaseinganges, kann die Dichtigkeit des Rauchgasweges im **testo 360** geprüft werden.



Wird der Rauchgaseingang zu lange verschlossen, erscheint eine Fehlermeldung, den Gasweg zu überprüfen. Mit Betätigen der Taste **"OK"**, kann mit dem Dichtigkeitstest fortgefahren werden.



Allgemeines

Die Druckmessung erfolgt im **testo 360** mit einem Differenzdrucksensor. Der Meßbereich liegt zwischen -50...50 hPa.

Die Druckanschlüsse befinden sich am Anschlußfeld des testo 360 und tragen die Bezeichnung p+ und p-.

Staurohre

Zur Ermittlung von Druck- und Strömungswerten werden Staurohre benutzt, die grundsätzlich aus zwei ineinander oder nebeneinander liegenden Rohren aufgebaut sind.
Bei diesem Aufnehmer überzeugt die schlichte Einfachheit. Die mechanische Ausführung dieser Rohre ist stabil und robust. Ungünstige Umgebungsbedingungen wie hohe Temperaturen, stark verschmutzte Luft oder aggressive Gase können dem Staurohr kaum etwas anhaben. Für extremste Bedingungen gibt es eine Edelstahl-Ausführung (Temperatur-Einsatzbereich bis +500 °C). Zudem weisen Staurohre keine beweglichen, dem Verschleiß unterliegende Teile auf.

Funktionsprinzip

Zwei Silikon-Schläuche verbinden das Staurohr mit dem Anschlußfeld. Die Staurohr-Öffnung nimmt den Staudruck auf und leitet ihn an Anschluß (a) des Staurohres weiter. Anschluß (a) wird mit dem negativen Eingang des Differenzdruckanschlußes (p-) verbunden. Der reine statische Druck wird über seitliche Schlitze aufgenommen und dem Anschluß (b) des Staurohres weitergeleitet. Anschluß (b) wird mit dem positiven Eingang des Differenzdruckanschlußes (p+) verbunden. Der daraus resultierende Differenzdruck ist der strömungsunabhängige dynamische Druck. Dieser wird ausgewertet und angezeigt.

Nullung

Vor jeder Druckmessung muß der Nullpunkt des Drucksenors gesetzt werden. Dies geschieht automatisch in der Nullungsphase nach der Aufwärmphase des Gerätes, sowie bei jeder manuell oder automatisch ausgelösten Nullungsphase während einer Messung. Staurohr erst nach der Nullungsphase in den Abgaskanal einführen.

Hinweis bei Nullung

Hier muß an beiden Eingängen des Druckanschlußes Atmosphärendruck gegeben sein. Bei der Option automatische Strömungsmessung erfolgt dies selbstätig durch zwei dem Drucksensor vorgeschaltete Magnetventile. Bei der Option manuelle Strömungsmessung müssen die Schlauchverbindungen zu den Anschlüssen p+ und p- getrennt werden oder das Staurohr muß aus dem Abgaskanal genommen werden.
Anderfalls: Fehlmessungen

Einstellungen

Für die Umrechnung der mit dem Staurohr ermittelten Differenzdruckwerte in Werte für Strömungsgeschwindigkeit und/oder Massenstrom muß im Menü **"Strömungsmessung"** eingestellt werden.

Die Eingaben erfolgen wie auf Seite 3.15 beschrieben.

Bei Verwendung anderer Staurohrgeometrien muß der korrekte Faktor beim Hersteller erfragt werden.

Automatische Druck-/Strömungsmessung

Diese Option erlaubt die Einbindung von Druck-/Strömungsmessung in den automatischen Meßablauf.
Dies wird dadurch erreicht, daß dem Differenzdrucksensor zwei Magnetventile vorgeschaltet sind, die während einer Nullungsphase den Druckweg auf Atmosphärendruck umschalten. Während der Messphase ist der Druckweg auf die Staurohre durchgeschaltet.

Die automatische Druck-/Strömungsmessung erfolgt in Verbindung mit Messungen entweder separater Staurohre oder der Multi-Funktionssonde.
Bei Verwendung der Multi-Funktionssonde besteht weiterhin die Möglichkeit, die Staurohre in relgmäßigen Abständen freizublasen. Dies wird durch zwei zusätzliche Magnetventile bewerkstelligt, die das Ausblasgas zu den Staurohren hin durchschalten.

- **Anschluß bei Messung mit Multi-Funktionssonde**

Druckschläuche (Bezeichnung p+ und p-) der Multi-Funktionssonde mit den entsprechenden Druckeingängen im Anschlußfeld des **testo 360** verbinden (Schnellkupplungen einfach aufstecken siehe Kapitel 2 Seite 2.4).

Hinweis:

Absolutdruck
Ist das Gerät mit einem Absolutdrucksensor ausgestattet, entfällt die Eingabe des Absolutdrucks.

Abgasgeschwindigkeit
Ist das Gerät mit der Multi-Funtionssonde ausgestattet, entfällt die Eingabe der Abgasgeschwindigkeit.

Staurohrfaktor
Ist das Gerät nicht mit einem Differenzdrucksensor augestattet, entfällt die Eingabe des Staurohrfaktors.
Ist das Gerät mit einer Multi-Funktionssonde ausgestattet, wird der Staurohrfaktor mit 0.83 definiert und kann nicht mehr geändert werden. Default-Wert ist 1.0.

Allgemeines

Die Absolutfeuchtemessung im **testo 360** ist auf der Basis von zwei Sauerstoffsensoren realisiert.
Zum einen wird der Sauerstoffgehalt des feuchten Abgases gemessen. Dies erfolgt direkt am Geräteeingang nach dem beheizten Schlauch mittels eines ZrO2-Sauerstoffsensors, dessen Arbeitstemperatur bei ca. 700 °C liegt. Dadurch werden Meßwertverfälschungen durch Auskondensation vermieden.
Die zweite Sauerstoffmessung erfolgt nach dem Gaskühler im trockenen Meßgas mittels einer elektrochemischen Meßzelle.
Da bei der zweiten Sauerstoffmessung der Wasserdampfanteil entfernt ist und somit unverdünntes Meßgas vorliegt, ergibt sich hier ein höherer Sauerstoff-Meßwert.

Unter Beachtung des durch den Gaskühlerbetrieb bekannten Restwasserdampfgehalt wird über eine einfache Verhältnisgleichung der Wasserdampf des feuchten Abgases berechnet.

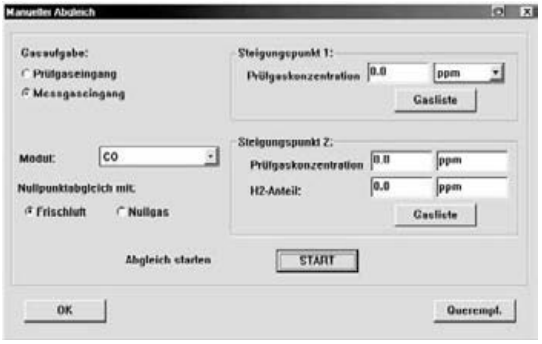
Anzeigen der Meßgrößen Abgasfeuchte und Sauerstoff

Der Wasserdampfgehalt des feuchten Abgases wird unter der Bezeichnung **"%H2O"** = Vol % H2O angezeigt (z.B. 10 %H2O, 10 % des Abgases sind Wasserdampf).

Die Meßgröße Sauerstoffgehalt im feuchten Abgas **"O2Ns"** ist im Meßmodus als Hilfsgröße anzusehen, die der Berechnung des Wasserdampfgehaltes dient.

Demgegenüber ist die Meßgröße Sauerstoffgehalt im trockenen Abgas **"O2"** als die eigentliche Sauerstoff-Gasmeßgröße anzusehen, die mit den anderen Gasmeßgrößen korrespondiert (diese sind ebenfalls Meßwerte im trockenen Abgas). Mit diesem Sauerstoffwert werden auch die weiteren Umrechnungen (ppm in mg/m3 usw.) durchgeführt.

Hinweis:
Die Absolutfeuchtemessung funktioniert nur bei O2-Gehalt > 2% im Abgas.



Abgleich Feuchtemessung

Definition der Gase bei O_2Ns

Prüfgaskonzentration für Steigungspunkt 1: 10,0...21,0 % O_2
Nullgas: 1,0... 5,0 % O_2
Für das Abgleichgas 1 kann auch Frischluft verwendet werden.

Hinweis:
Nur trockene Luft hat ein Gehalt von 21,0 % O_2 d. h. bei einer hohen Luftfeuchte Trocknungspatrone benutzen.

Möglichkeiten zum Abgleich Steigungspunkt 1
a. Prüfgasflasche für Steigungspunkt 1: 10,0...21,0 % O_2
b. Luft mit Trocknungsmittel z. B. Blaugel; Gas: Frischluft wählen
c. Luft ohne Trocknungsanteil ✎ Luftfeuchteanteil beachten
O2-Gehalt aus nebenstehender Tabelle entnehmen

Manueller Abgleich
Für Steigungspunkt 1 O_2Ns nur ein Abgleichgas mit einem Gehalt zwischen 10,0...21,0 % O_2 einsetzen. Bei Nichteinhalten dieses Bereichs erfolgt Fehlermeldung.

Relative Luftfeuchte	Absoluter Feuchtegehalt der Luft	O2-Gehalt derLuft
0.0 % rF	0.0 Vol. % H_2O	20.95 %
30.0 % rF	0.94 Vol. % H_2O	20.75 %
50.0 % rF	1.57 Vol. % H_2O	20.62 %
70.0 % rF	2.19 Vol. % H_2O	20.49 %

Die oben angegebenen Werte beziehen sich auf eine Lufttemperatur von +25 °C und einem Luftdruck von 1013 hPa.

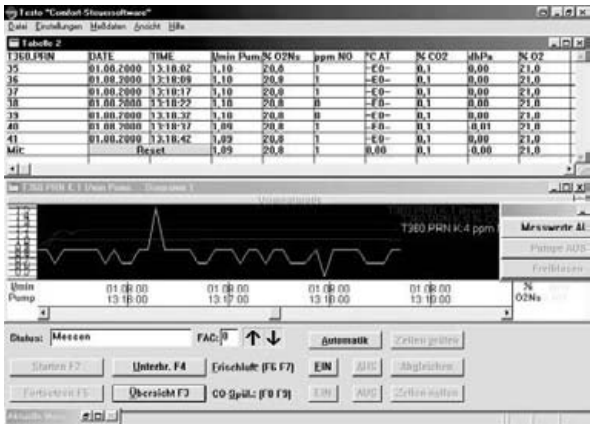
Zu- und Wegschalten verschiedener Darstellungselemente

- Zuschalten eines Darstellungselements

a. In der Menüleiste **"Ansicht"** aktivieren

b. In dem neu geöffneten Menü **"Neu"** anwählen

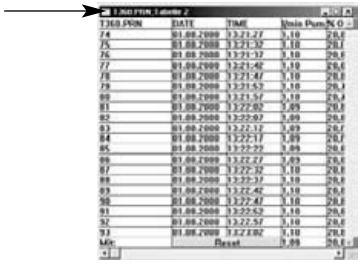
c. Auswahl eines neuen Darstellungselements



d. Nach Betätigen der Taste **"Weiter"** erscheint zusätzlich das neue Darstellungselement auf dem Bildschirm.

Hinweis:

Im Menü **"Ansicht"** ✎**"Anordnen"** besteht die Möglichkeit verschiedene Darstellungsformen zu wählen (siehe Bild oben Darstellungselemente sind **"übereinander"** angeordnet).
In Ansicht **"überlappend"** kann mit der Tastenkombination Strg + Tab. zwischen den einzelnen Darstellungselementen hin- und hergeschaltet werden.



- Wegschalten eines Darstellungselements

a. Das **"Minus"**-Zeichen anklicken (siehe Pfeil). Ein weiteres Fenster wird geöffnet.

b. Durch Anwählen von **"Schließen"** (oder Tastenkombination Strg+F4) wird das aktive Darstellungselment geschlossen.

c. Mit dieser Taste kann wieder ein Vollbild hergestellt werden (rechts oben im Fen-

Bearbeitungsmöglichkeiten im Diagramm

Das Dialogfenste**r "Kurve bearbeiten"**

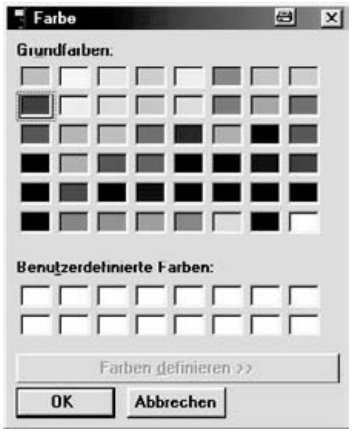
Wenn in der Nähe einer Meßkurve die linke Maus-Taste einmal gedrückt wird, öffnet sich das Dialogfenster **"Kurve bearbeiten"**. Diesem Fenster sind Funktionen zur Darstellung der Kurven und Änderung der Linienattribute (Farbe, Stärke, Muster) zugeordnet.

- **Meßpunkte markieren:**
  Bei Auswahl dieses Kontrollkästchens werden die einzelnen Meßpunkte markiert. Um Details erkennen zu können, empfiehlt sich eine Ausschnittvergrößerung mit der Funktion **"Lupe"**. Die Art der Markierung (Dreieck, Raute, Kreuz, usw.) kann im Auswahlfeld **"Markierungen"** ausgewählt werden. Hiermit können verschieden artige Kurven mit verschiedenen Symbolen markiert werden, um die Übersichtlich keit beim Ausdruck zu erhöhen.

  Wenn das Kontrollkästchen **"Meßpunkte markieren"** wieder deaktiviert wird, werden die Meßpunktmarkierungen in der entsprechenden Kurve wieder entfernt.

- **Glätten:**
  Durch die entsprechende Meßkurve wird eine Glättungsfunktion gelegt. Der Kurvenverlauf wird besonders bei Kurven mit sehr vielen Meßwerten „ruhiger".

- **Linienstärke:**
  In einer Linienauswahlbox können verschieden starke (dicke) Linien ausgewählt werden. Klappen Sie die Auswahlbox durch Anklicken auf den Pfeil auf. Wählen Sie danach mit den Pfeiltasten **"Auf"** und **"Ab"** eine Linie aus. Bestätigen Sie die Auswahl durch Anklicken der Linie im Darstellungsfeld.



- **Linienmuster:**
  Auf die gleiche Art wie die Linienstärke kann auch das Linienmuster ausgewählt werden. Bei Darstellung mehrerer Kurven ist es eventuell ratsam, den Kurven verschiedene Muster zuzuweisen.

- **Farbe:**
  Der Schaltknopf **"Farbe"** öffnet ein weiteres Dialogfenster. Unter den verfügbaren Grundfarben können Sie einer Meßkurve eine beliebige Farbe zuweisen. Nach betätigen der Taste **"OK"** gelangen Sie zurück in das Diagramm. Die Linienfarbe der Meßkurve wurde jetzt entsprechend Ihrer Auswahl geändert.

- **Regressionsgrad:**
  Mit den Pfeiltasten kann eine Zahl zwischen 0 und 7 eingestellt werden. Diese Zahl bestimmt den **Regressionsgrad** bei Ausgleichskurven. Die Auswirkungen dieser Eingabe werden erst sichtbar, nachdem das Symbol **"Ausgleichsgerade"** in der Palette oder der Werkzeugleiste angewählt und die betreffende Meßkurve einmal angeklickt wurde. Mit der Funktion **Regressionsgrad** ist eine Trenderkennung bei Meßkurven möglich. Ein Regressionsgrad von 0 entspricht dem arithmetischen Mittelwert, von 1 einer linearen Ausgleichsgerade, 2 einer quadratischen Ausgleichskurve usw.
  Schließen Sie das Fenster **"Kurve bearbeiten"** nach Eingabe aller Einstellungen mit dem **OK**-Knopf.

Einstellungen "Muster"

Klicken mit der rechten Maustaste Sie an einer beliebigen Stelle im Diagramm. Das Fenster nebenstehende Fenster wird geöffnet. Aktivieren Sie das Menü **"Muster"**. Die Hintergrundfarbe von Diagrammen, die Farbe des Gitternetzes und das Muster des Gitternetzes werden in dem Fenster **"Muster bearbeiten"** eingestellt. Die hier eingestellten Veränderungen werden nach Beenden des Programms beibehalten.

Funktionen zur Bearbeitung der Achsen

Bei einem Doppelklick (zweimaliges schnelles Klicken) auf eine der beiden Achseneinteilungen (X- oder Y-Achse) öffnet sich ein Fenster, in dem alle wichtigen Einstellmöglichkeiten zu der dazugehörigen Achse bearbeitet werden können.

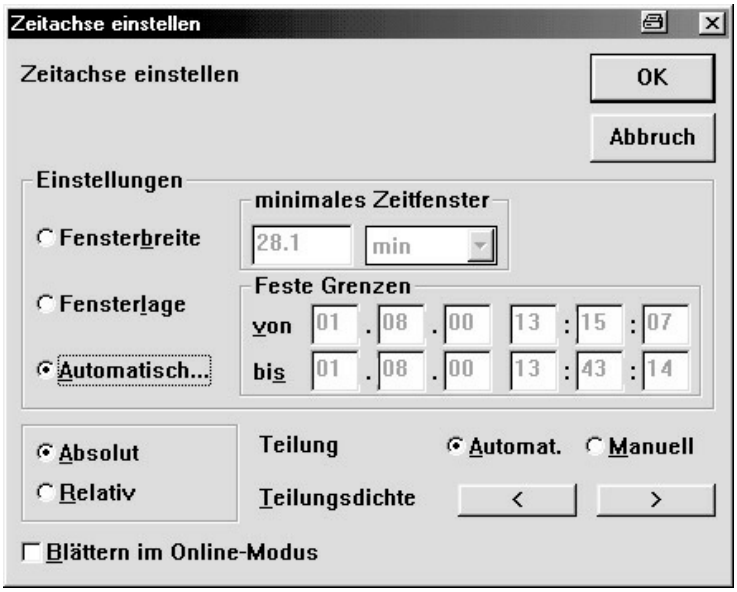
Einstellungen der Y-Achse

- **Achsenteilung:**
  Durch einen Auswahlknopf kann zwischen linearer und logarithmischer Achsenteilung gewählt werden. Bei Anwahl der logarithmischen Achsenteilung sollte gleichzeitig die Skalierung geändert werden, siehe unten.
- **Automatische Skalierung:**
  Ist dieses Auswahlfeld markiert (angekreuzt), wird der Wertebereich der Y-Achse vom Programm automatisch eingestellt. Zum Ausschalten der automatischen Skalierung wird einmal in das viereckige Feld geklickt. Nach dem Ausschalten der automatischen Skalierung ändert sich der Text des **Wertebereichs** ”**von grau (nicht verfügbar) zu schwarz (verfügbar und änderbar)“**. Jetzt können eigene Wertebereichsgrenzen eingegeben werden. Wenn unter Achsenteilung **”logarithmische Darstellung“** gewählt wurde, sollte hier der Wertebereich geändert werden. Logarithmische Skalen können nur korrekt anzeigen, wenn größer 0 als unterer Wertebereich angegeben wird. Beispiel: Wertebereich von 1 bis 100.
- **Teilung automatisch/manuell**
  Die Achseneinteilung kann automatisch (durch das Programm) oder manuell (durch den Anwender) erfolgen. Wenn der Auswahlknopf **”manuell”** gewählt wird, erscheint ein Eingabefeld mit der Bezeichnung **”Intervall”**. Geben Sie hier das gewünschte Intervall der y-Achsenunterteilung ein.
- **Teilungsdichte:**
  Mit den beiden Tasten **”<“** und **”>“** kann die automatische Achsenunterteilung verfeinert oder vergröbert werden.
- **Grenzwerte anzeigen:**
  Ist dieses Auswahlfeld angekreuzt, werden die Grenzwerte am Bildschirm farblich angezeigt. Das Feld **”Markierung“** ist nur erreichbar (schwarzer Text), wenn **”Grenzwerte anzeigen“** angekreuzt ist. Im Feld **”Markierung“** dürfen nun Grenzwerte unten und oben eingegeben werden.
- **Füllung, Überschreitung, Unterschreitung:**
  Die Über- oder Unterschreitung von Meßwerten kann als Fläche oder Linie dargestellt werden. Bei der Darstellung als Fläche erscheint die Auswahlbox verschiedener Füllmuster. Wählen Sie hier ein geeignetes Füllmuster aus. Beim Umschalten auf "Liniendarstellung" kann die Linienart und die Linienstärke frei gewählt werden. Die Farben für Über- oder Unterschreitung können in den beiden Feldern "Überschreitung" und "Unterschreitung" gewählt werden.

Hinweis:
Änderungen bei Füllung oder Farbwahl werden nur sichtbar, wenn das Auswahlfeld **”Grenzwerte anzeigen“** aktiv ist. Außerdem muß der Wertebereich so gelegt werden, daß die Grenzwerte innerhalb des sichtbaren Bereichs auf dem Bildschirm sind.

Zeitachse (X-Achse) einstellen

Klickt man zweimal rasch hintereinander in den Zeitachsenbereich, erhält man die Möglichkeit, Veränderungen an der Zeitachse vorzunehmen. Bei laufender Messung wird dieses Zeitfenster einen Ausschnitt, der die letzten erfaßten Werte anzeigt, enthalten.



Die Art, **wie** die Meßdaten auf der Zeitachse dargestellt werden, wird mit dieser Einstellung manipuliert.

- **Fensterbreite:**
Durch die beiden Auswahlfelder kann ein minimales Zeitfenster in Sekunden, Minuten oder Stunden angegeben werden.

Beispiel:
Steht die Angabe minimales Zeitfenster auf 10 Minuten, wird vom entsprechenden Kurvenzug ein Fenster von genau 10 Minuten (seit Beginn der Messung) angezeigt.

- **Fensterlage:**
Es werden alle Werte angezeigt, die innerhalb fester Grenzen von (Datum, Uhrzeit) bis (Datum, Uhrzeit) liegen.

Beispiel: **Von** 23.10.94 10:50:00 **bis** 25.10.94 22:30:00.

- **Automatische Anpassung:**
Der Darstellungszeitraum wird automatisch so gelegt, daß alle Daten des Kurvenverlaufs in das vorhandene Fenster passen.

Darstellungsart absolut/relativ

- **Absolut:**
Die X-Achsen-Beschriftung erfolgt in der Form Datum/Uhrzeit.

- **Relativ:**
Anstelle der im Meßprotokoll vorhandenen Uhrzeiten werden aufsteigend ”Sekunden, Minuten, Stunden, Tage“ angezeigt (zum Beispiel 0 Minuten, 10 Minuten, 20 Minuten ...).

Blättern im OnLine-Modus

Bei Aktivierung der Funktion wird nur der vergrößerte (letzte) Teil der Graphik dargestellt. Normalerweise wird der gesamte Kurvenzug (seit Beginn) gezeichnet. Ist die Funktion aktiviert (angekreuzt), wird quasi in der Vergrößerung ”**geblättert**“.

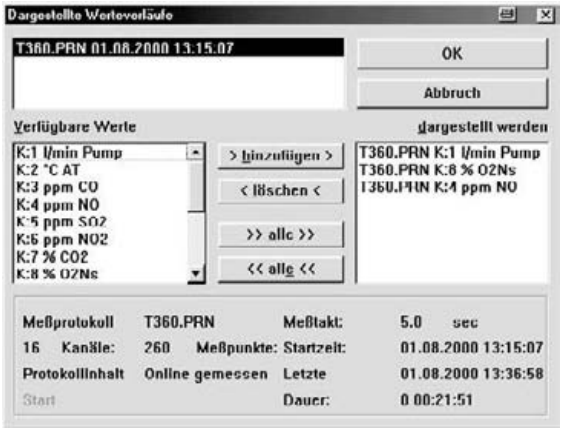
Hinweis:
Diese Funktion arbeitet nur im **”OnLine“**-Meßmodus, das heißt, daß vom Meßgerät laufend aktuelle Daten geliefert werden.

Teilung/Teilungsdichte

Die Teilung der x-Achse kann automatisch oder manuell geschehen. Ist das Auswahlfeld "automatisch" eingestellt, errechnet das Programm eine günstige Aufteilung. Diese Aufteilung kann mit den Tasten ". " und ". " verfeinert bzw. vergrößert werden. Ist eine manuelle Unterteilung erwünscht, wird das Auswahlfeld "manuell" angewählt. Anstelle der beiden Pfeiltasten erscheint nun eine Auswahlbox für das Meßintervall. Wählen Sie nun ein geeignetes Meßintervall aus (z. B. eine Stunde, sechs Stunden, zwölf Stunden, usw.).

Hinweis:
Wird die gewählte Unterteilung zu dicht, weist das Programm durch eine Warnung auf diesen Umstand hin. Brechen Sie an dieser Stelle ab und wählen Sie eine gröbere Achsenunterteilung.

Hinzufügen/Löschen von Meßgrößen während der Messung



Mit Doppelklick der linken Maustaste an einer beliebigen Stelle im Diagramm (außer in Nähe der Kurve) gelangen in das Dialogfenster **"Dargestellte Werteverläufe"**. Im linken oberen Feld wählen Sie ein Protokoll aus. Das Feld **"verfügbare Werte"** zeigt Ihnen, welche Meßgrößen zur Verfügung stehen. Markieren Sie nun einen der verfügbaren Größen und betätigen Sie die **Taste ">hinzufügen>"**. Die Meßgröße wird in das rechte Feld mit der Bezeichnung **"dargestellt werden"** übernommen. In einem Diagramm können höchsten 3 Meßgrößen gleichzeitig dargestellt werden. Die Übersichtlichkeitl eines Diagramms wird dadurch erhöht. Nach Auswahl der Meßkurven bestätigen Sie mit **"OK"**.

Auf dem Bildschirm erscheint das von Ihnen gewählte Darstellungselement mit den ausgewählten Meßgrößen.

Ein bereits auf dem Bildschirm erstelltes Darstellungselement kann auch nachträglich bearbeitet und verändert werden. Meßgrößen können in einem Diagramm entfernt oder hinzugefügt werden.

4

Meßtechnische Hinweise und Daten

Seite

Funktionsbeschreibung Meßzellen 4.3
Meßprinzip eines Sauerstoff-Sensors (O2) 4.3
Meßprinzip eines Drei-Elektroden-Sensors 4.4
Nichtdispersiver Infrarot (NDIR)-Sensor 4.4

Technisches Flußdiagramm 4.5

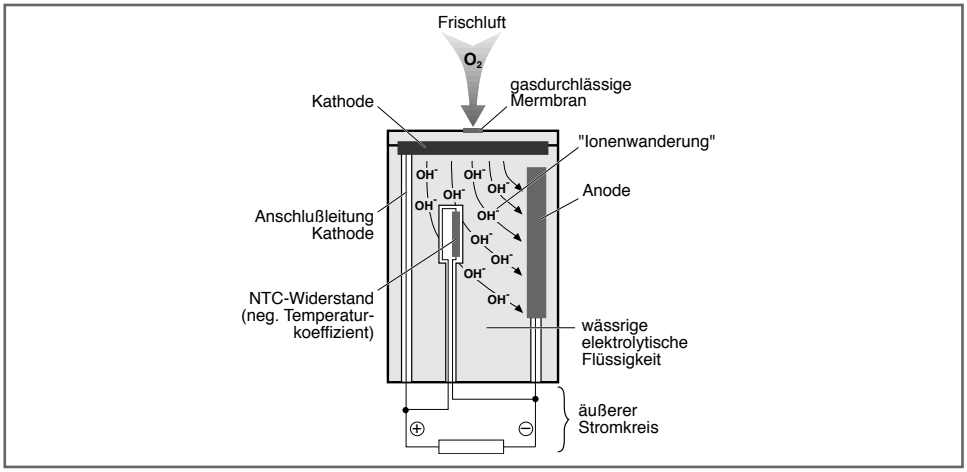
Meßtechnische Hinweise 4.6
Angaben zur Querempfindlichkeit 4.6
Dauermessungen 4.7
Meß- und Spülzyklus für Gasaufbereitung 4.7
Checkliste Gasentnahme 4.9
Abgleich der Meßsysteme 4.9
Sonde 4.9
Entnahmeleitung 4.9
Filter 4.9
Totvolumen 4.9
Vergleivhsmessung mit anderen Gerätesystemen 4.10
Möglichkeiten der Vergleichsmessung 4.10
Entnahmeort 4.10
Naß-/Trockenumrechnung 4.10
Überdruck-Einfluß 4.11
Verdünnung des Meßgases durch Abgasfeuchte 4.12
Eingabe Luftdruck 4.14
Bestimmung über der Ortshöhen-Tabelle 4.14
Messung des Absolutdrucks 4.14
Abfrage von der zuständigen Wetterstation 4.14

Formeln 4.15
Umrechnung ppm in mg/m3 mit Verwendung des gemessenen O2-Wertes 4.15
Umrechnung ppm in mg/m3 ohne Verwendung des gemessenen O2-Wertes 4.15
Umrechnung von ppm in g/GJ 4.16
Umrechnung von (ppm) in mg / kwh 4.16

Technische Daten 4.17
Technische Daten und Zubehör 4.18
Allgemeine technische Daten und Zubehör 4.19
Weiters Zubehör 4.20

Meßprinzip eines Sauerstoff-Sensors (O_2)

Der Sauerstoff-Sensor (O_2) ist ein typischer Zwei-Elektroden-Sensor. Anhand des Bildes soll die Funktionsweise des Sauerstoffsensors erklärt werden.



Schemadarstellung eines Sauerstoffsensors

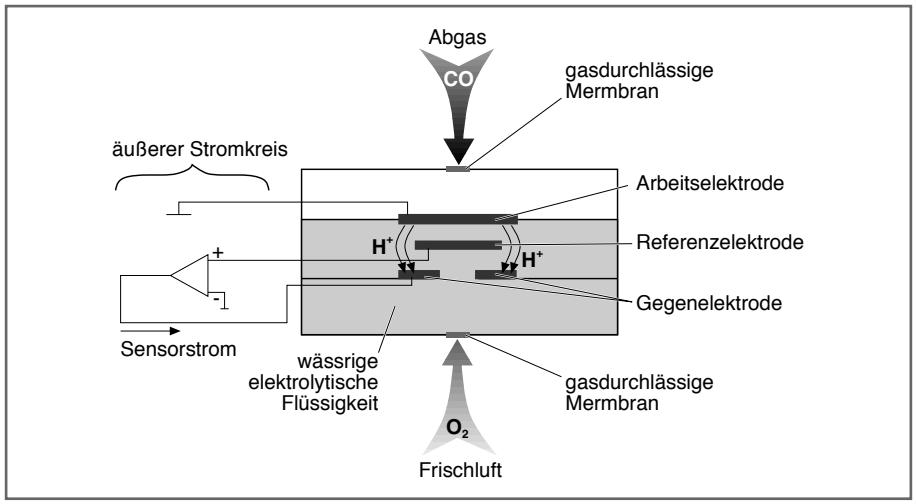
Durch die gasdurchlässige Membran gelangen Sauerstoffmoleküle zur Kathode des Sensors. Aufgrund der stofflichen Zusammensetzung der Kathode findet dort eine chemische Reaktion statt, bei der OH^--Ionen entstehen (Ionen = geladene Teilchen). Die entstandenen OH^--Ionen wandern durch die elektrolytische Flüssigkeit zur Anode des Sensors. Der Ionentransport von der Anode zur Kathode bewirkt im äußeren Stromkreis einen Stromfluß, der proportional zur O_2-Konzentration ist. Das bedeutet: je höher die Sauerstoffkonzentration, desto mehr Ionen (OH^-) werden von der Anode zur Kathode transportiert und desto höher ist der Stromfluß im äußeren Stromkreis, der im Widerstand R einen Spannungsabfall bewirkt. Diese Spannung ist das Meßsignal, welches zur elektronischen Weiterverarbeitung verwendet wird.

Der integrierte Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizient (NTC) dient zum Ausgleich der Temperatureinflüsse und sichert somit das temperaturstabile Verhalten des Sensors. Die Lebensdauer des Sauerstoffsensors beträgt etwa 3 Jahre.

Reaktionsgleichungen:

Kathode:	$O_2 + 2H_2O + 4e^-$	$4OH^-$
Anode:	$2Pb + 4OH^-$	$2PbO + 2H2O + 4e^-$
Bilanz:	$2Pb + O_2$	$2PbO$

Zur Bestimmung von Konzentrationen toxischer Gase werden Drei-Elektroden-Sensoren verwendet. Die Funktion dieser Meßzellen wird anhand des Kohlenmonoxid- (CO) Sensors erläutert.



Schemadarstellung eines Kohlenmonoxid-Sensors

Die Kohlenmonoxidmoleküle (CO) gelangen durch die gasdurchlässige Membran zur Arbeitselektrode des Drei-Elektroden-Sensors. Dort findet eine chemische Reaktion statt, die die Bildung von H^+-Ionen (geladene Wasserstoffteilchen) zur Folge hat. Diese H^+-Ionen "wandern" von der Arbeitselektrode zur Gegenelektrode. An der Gegenelektrode findet eine weitere chemische Reaktion mit Hilfe des Sauerstoffs (O_2) der Frischluft statt, die im äußeren Stromkreis einen Stromfluß verursacht. Als Maß für die Kohlenmonoxidkonzentration kann dieser Stromfluß ausgewertet werden. Dabei dient die Referenzelektrode zur Stabilisierung des Sensorssignals. Die Lebensdauer dieser Sensorart liegt bei etwa 2 Jahren.

Reaktionsgleichungen

Anode:	$CO + 2H_2O$	→	$CO_24 + 2H^+ + 2e^-$
Kathode:	$^1/_2\ O_2 + 2H^+ + 2e^-$	→	H_2O

Weitere Reaktionsgleichungen

SO_2:	$SO_2 + 2H_2O$	→	$H_2SO_4 + 2H^+ + 2e^-$
NO:	$NO + 2H_2O$	→	$HNO_3 + 3H^+ + 3e^-$
NO2:	$NO_2 + 2H^+ + 2e^-$	→	$NO + H_2O$

CO_2-Sensor

Nichtdispersiver Infrarot (NDIR)-Sensor

Kohlendioxid (CO_2) besitzt im infraroten Strahlungsbereich eine ausgeprägte Absorptionsbande (u.a. bei ca. 4.3 µm).

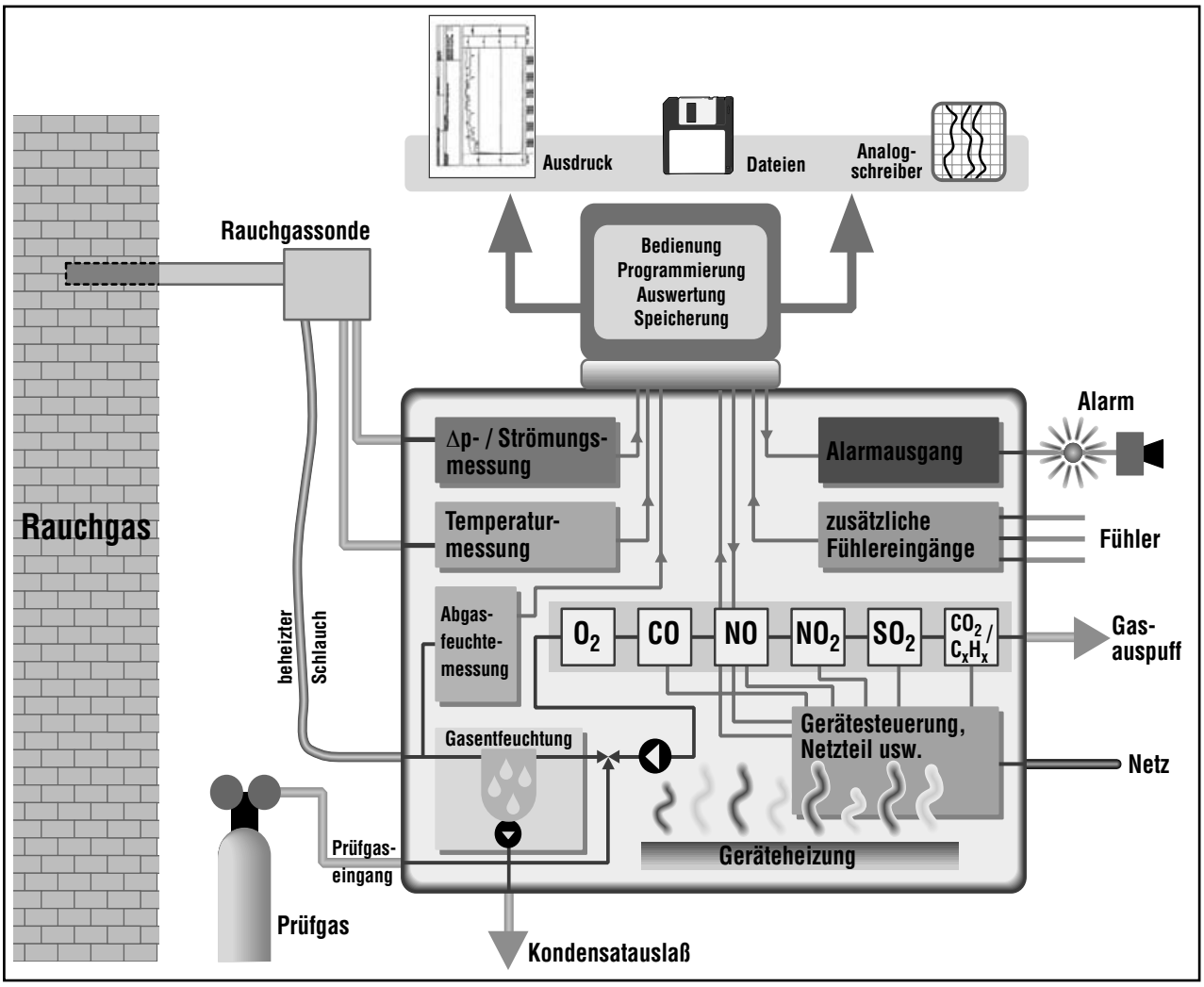
Der Sensor besteht im wesentlichen aus folgenden Elementen:

- IR-Strahlungsquelle
- optische Absorptionsstrecke
- Optischer Interferenzfilter
- IR-Strahlungsdetektor

Mit Hilfe eines schmalbandigen optischen Interferenzfilters der Analysen-Wellenlänge wird aus dem breitbandigen Spektrum einer IR-Strahlungquelle (z.B. Glühlampe) nur dieser zur Gasanalyse notwendige Strahlungsbereich gefiltert.

Beim Durchstrahlen der Meßküvette (im Sensor integriert) wird mit zunehmender CO_2-Konzentration mehr IR-Strahlung absorbiert und damit das Signal des IR-Detektors verringert.

Das CO_2-Signal des IR-Strahlungsdetektors wird im Meßgerät mit der Temperatur im Sensor und dem Luftdruck automatisch kompensiert.



Übersicht und Funktionsweise des **testo 360**

- Die Steuerung erfolgt über Notebook. Die Meßergebnisse werden zu einer detaillierten Dokumentation aufbereitet.
- Die menügeführte Software unter WINDOWS® bietet vielfältige Darstellungsfunktionen: Tabellen, Kurven, Balkendiagramme.
- Mit integriertem Protokolldrucker oder separatem DIN A 4-Drucker werden die Meßergebnisse vor Ort ausgedruckt.
- Die eingebaute Geräteheizung kompensiert Umgebungstemperaturen bis zu -25 °C. Bei hohen Umgebungstemperaturen über +45 °C wird ein spezieller Gerätekühler (Zubehör) eingesetzt.
- Die Rauchgas-Sonde muß extremen Belastungen, wie hohe Temperaturen, aggressives Kondensat, Staubanfall, mechanische Belastungen, standhalten. Die richtige Auswahl der Sonde spielt für präzise Messungen eine entscheidende Rolle, denn: nicht alle Meßstellen sind baugleich. Das modulare Sondensystem für das **testo 360** wird den genannten Anforderungen gerecht.
- Die programmierbare Frischluftspülung und der programmierbare Prüfgas-Zyklus zur Kontrolle und zum Abgleich ermöglichen hochpräzise Messungen über mehrere Stunden und Tage. Das Gerät spricht die angeschlossenen Prüfgase vollautomatisch an (Option). Es werden ein Nullpunktabgleich und ein Steigungsabgleich durchgeführt. Das Prüfgas kann entweder am Gerät oder direkt an der Rauchgas-Sonde aufgegeben werden, um eventuelle Absorptions-Erscheinungen auszuschalten.

Analysegeräte besitzen abhängig vom verwendeten Sensorsystem Querempfindlichkeiten, welche die Meßwerte beeinflussen können.
Für das **testo 360** gilt folgende Tabelle:

Querempfindlichkeiten in % vom Meßwert

vorhandenes Gas

Anzeige	CO	H_2S	SO_2	NO	NO_2	H_2	CL_2	HCN	HCl	C_2H_4
$CO_{H_2komp.}$	100	0	0	0	0	0	0	0	0	ca. 35
CO	100	0	0	0	0	<60	0	0	0	0
NO	0	0	0	100	0**	0	0	0	<5	0
NO_2	0	ca. -25	ca. -3	0	100	0	<90	0	0	0
SO_2	<3	0	100	0	ca. 110	ca. 3	ca. -80	ca. 80	0	ca. 50
O_2	keine Querempfindlichkeiten [B]									

Ein "-" Vorzeichen bedeutet, daß der Anzeigewert verkleinert wird.
Keine Querempfindlichkeiten sind bei gesättigten Kohlenwasserstoffe wie Methan, Ethan, Propan usw. vorhanden. [A]
Hohe Konzentrationen aggressiver Gase wie HCN, HCl, Fluoride usw. können die Gaswege bzw. die Zellengehäuse angreifen.

Beispiel:
In einem Rauchgas befinden sich 200 ppm SO_2 und 50 ppm HCl.
Die SO_2-Anzeige wäre dann ca. 207 - 208 ppm durch den Einfluß des HCl.

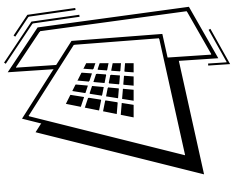
* Querempfindlichkeit der SO_2-Zelle gegenüber NO_2 wird bei eingebauter NO_2-Zelle verrechnet.

** Querempfindlichkeit der NO-Zelle gegenüber NO_2 wird bei eingebauter NO_2-Zelle verrechnet.

*** Querempfindlichkeit der SO_2-Zelle gegenüber CO wird bei eingebauter CO-Zelle verrechnet.

[A] Ungesättigte Kohlenwasserstoffe (z.B. Aromaten, Alkohole, PER) in höheren Konzentrationen können zu Nullpunktdrift vermindertem Ansprechen führen, vor allem bei der CO-und NO-Zelle.

[B] CO_2-Einfluß beim O_2-Sensor wird verrechnet.



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Angaben zur Querempfindlichkeit

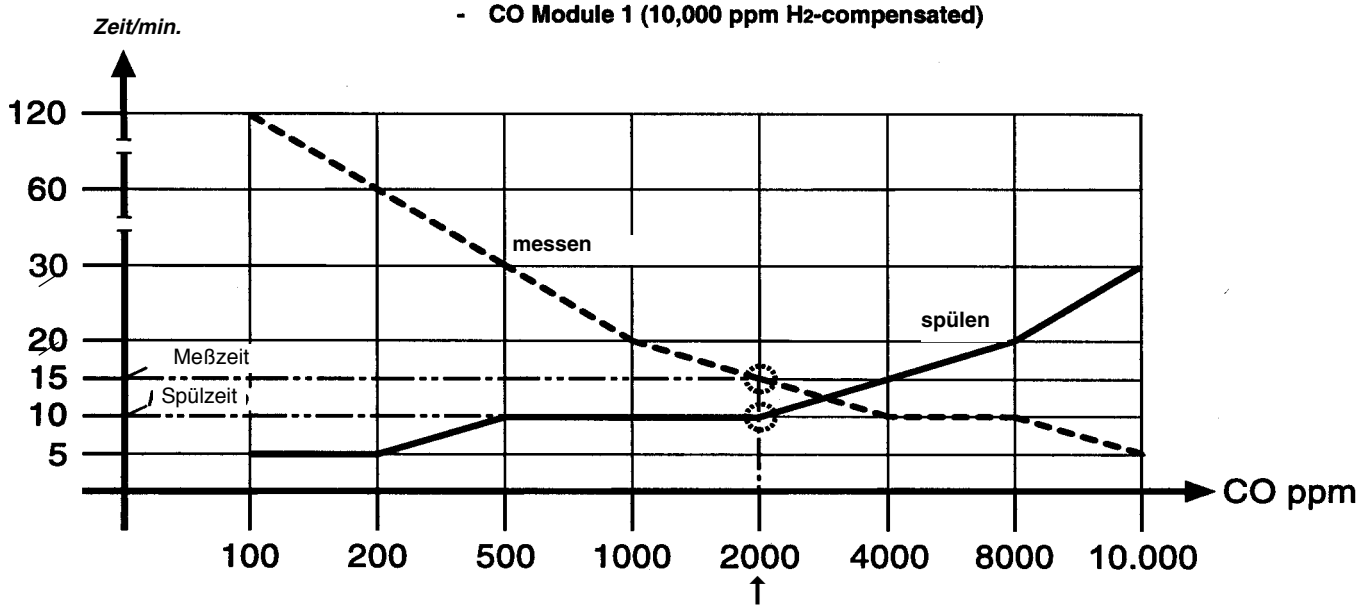
Elektronische Meßzellen benötigen zur Regenerierung Frischluftphasen, besonders bei Dauermessungen über einen längeren Zeitraum, z.B. 1 Tag. Die Anzahl und die Dauer der benötigten Frischluftzeiten hängen von der Gaskonzentration und der Beaufschlagdauer ab.

Meß- und Spülzyklus für Gasaufbereitung

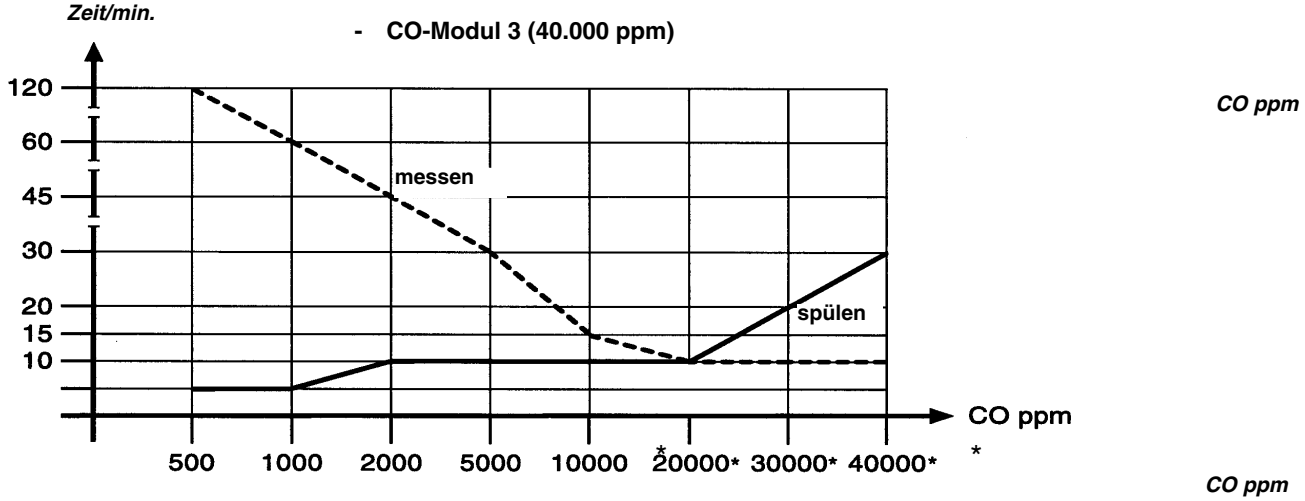
Beispiel: Ermittlung von Meß- und Spülzeiten
Auf der x-Achse sind die zu erwartenden Gaskonzentrationen aufgetragen. Wird beispielsweise eine Gaskonzentration von 2000 ppm Kohlenmonoxid (CO) erwartet, zieht man an dieser Stelle der x-Achse einen senkrechten Strich. Es entsteht jeweils ein Schnittpunkt mit der Meßkurve und ein Schnittpunkt mit der Spülkurve. Von den Schnittpunkten fährt man jeweils zur y-Achse und liest dort die Meß- und Spülzeit ab.

- **CO-Modul 1 (10.000 ppm H_2-kompensiert)**

- **CO Module 1 (10,000 ppm H_2-compensated)**



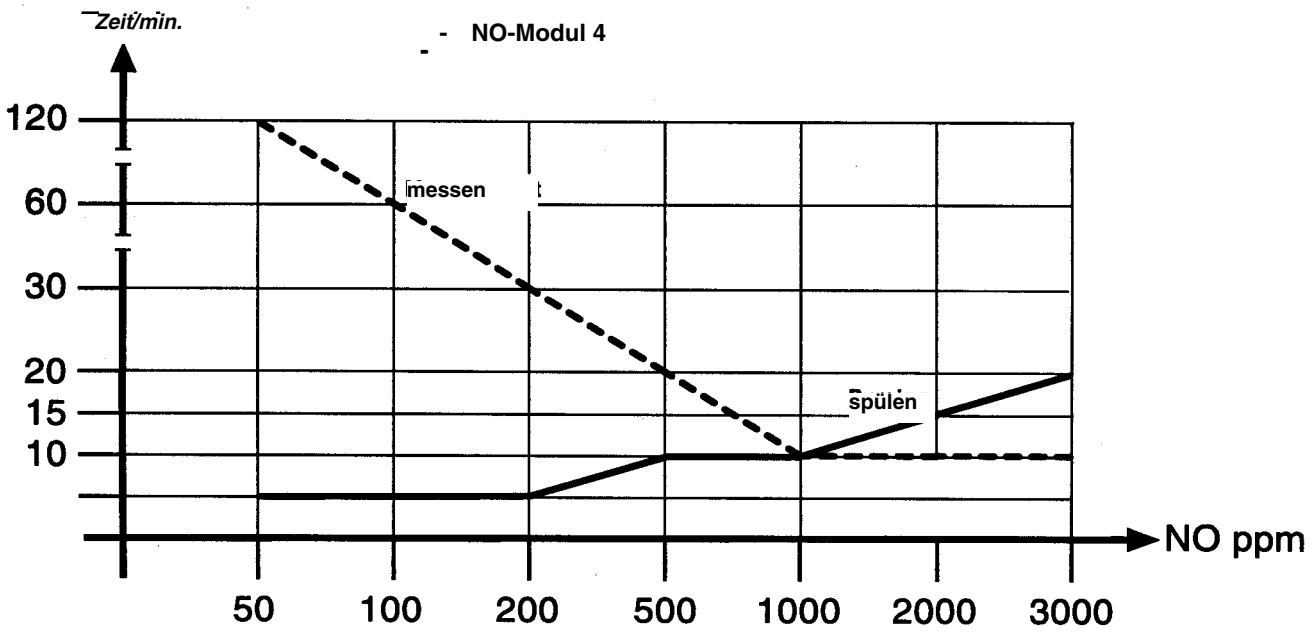
- **CO-Modul 3 (40.000 ppm)**



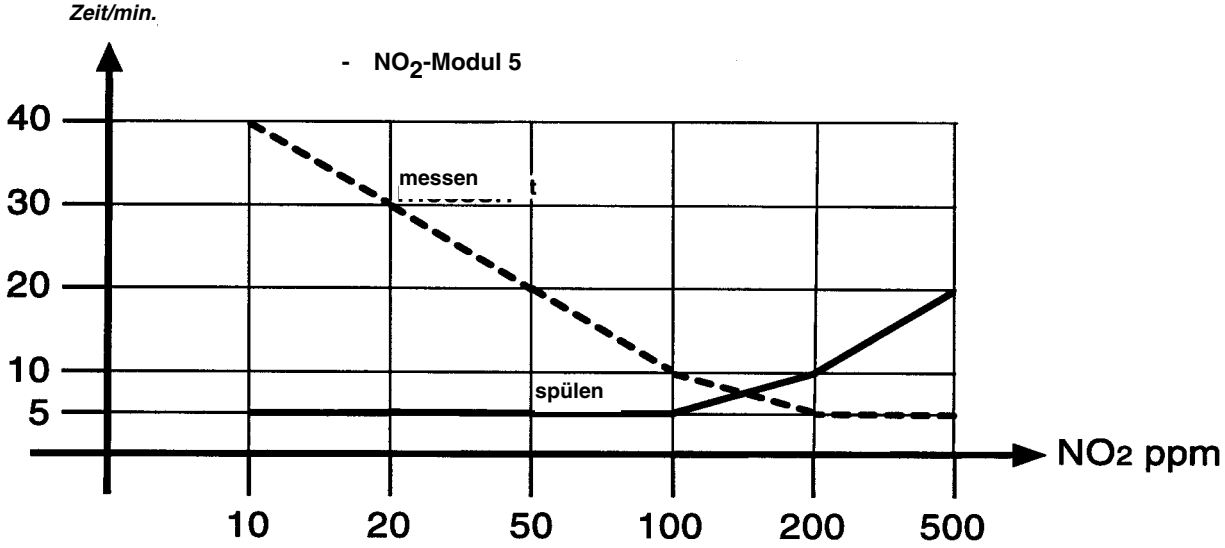
Nach Messung von hohen Konzentrationen vor der nächsten Messung ca. 5 Minuten lang spülen. Danach das Gerät 2 - 3 mal ein- und ausschalten (3maliger Selbsttest).

Dauermessungen
Meß- und Spülzyklus für Gasaufbereitung

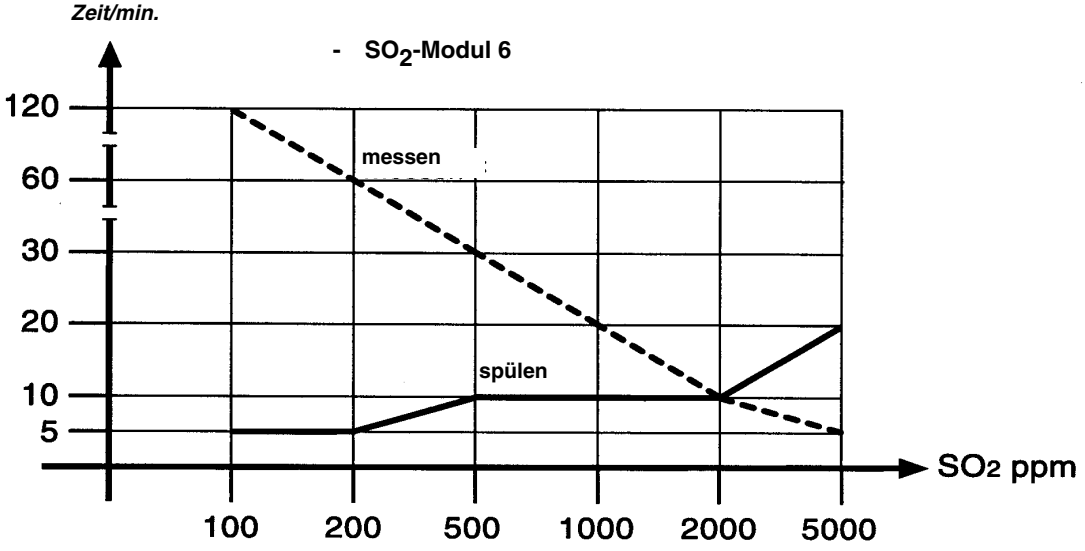
- NO-Modul 4



- NO_2-Modul 5



- SO_2-Modul 6



Abgleich der Meßsyseme

Von einer Vergleichsmessung sollten die Meßgeräte mit ihrem jeweiligen Entnahmesystem (Sonde, Entnahmeleitung, Gasaufbereitung/Kondensatfalle) abgeglichen werden. Absorptionen auf der Entnahmestrecke werden auf diese Weise kompensiert.
Wenn möglich sollte vor/während der Messung eine Prüfgaskontrolle stattfinden. Bereits hier können Fehler festgestellt werden (z.B. wenn der Meßwert sehr langsam ansteigt und weit unter seinem Sollwert (>20%) verharrt=> Feuchtigkeit, starke Verschmutzung des Gasweges.

Sonde

Kaltbrücken vermeiden, d.h. Sondenlänge an Querschnitt des Abgaskanals anpassen oder beheizte Sonde verwenden.
Schmutzablagerungen oder Korrosionsprodukte in der Sonde führen zu großen Absorbtionen (bis 50%). Die Sonde sollte nach jeder Messung sorgfältig gewartet werden.

Entnahmeleitung

Schmutzablagerungen oder Korrosionsprodukte in der Entnahmeleitung, insbesondere an Übergangsverschraubungen führen zu Absorptionen. Deshalb muß besonders auf Übergangsstellen geachtet werden. Im Zweifelsfall sollte diese ausgetauscht werden.
Wird ohne Gasaufbereitung gemessen, so muß in der Leitung anfallende Feuchtigkeit durch Spülen über mehrere Stunden mit möglichst trockener Frischluft, besser Stickstoff beseitigt werden.
Nicht erlaubt ist die Trocknung mittels Druckluft, da in der Leitung enthaltene Ölrückstände bei nachfolgender Messung ebenfalls zu Absorbtionen führen.

Filter

Sämtliche Filter müssen sauber und vor allem trocken sein. Dies muß insbesonders dann beachtet werden, wenn keine Zwangskühlung (-> Gasaufbereitung) stattfindet. Hier müssen sowohl die Filter in der Kondensatfalle als auch die Filter im Meßgerät kontrolliert werden. Bei Bedarf Filter aus Kondensatfalle entnehmen und trocknen. Prinzipiell giilt dasselbe für die Filter im Gerät. Soll oder kann das Gerät nickt geöffnet werde, so muß über mehrere Stunden mit sauberer und möglichst trockener Frischluft, besser Stickstoff gespült werden.

Totvolumen

Zusätzliche Totvolumen bei der Gasentnahme vermeiden. Einerseits kann es durch größere Flächen zu erhöhten Absorptionen kommen, andererseits kommt es bei genügend langer Verweilduaer des Gasesa zu Umsetzungen von NO mit O_2 zu NO_2

(deshalb optimal: kleine Gasquerschnitte => hohe Gasgeschwindigkeit)

Vergleichsmessung mit anderen Gerätesystemen

Möglichkeiten der Vergleichsmessung

1. Vergleicjsmessung der Meßgeräte, d.h. die Geräte erhalten das Meßgas durch dasselbe Entnahmesystem.

2. Vergleichsmessung beider Systeme mit Gasaufbereitung bzw. Kondensatfalle, jedoch Gasansaugung durch dieselbe Sonde.

3. Vergleichsmessung beiser Komplettsysteme.

Hinweis:
Bei Unstimmigkeiten sollten nacheinander alle 3 Möglichkeiten durchgeführt werden, um den Fehler zu lokalisieren.

Stimmen die Meßwerte bei der ersten Messung überein, so ist sichergestellt, daß das Problem nicht am Meßgerät sondern an der Probennahme liegt.
Ergeben sich nur Unstimmigkeiten bei der dritten Messung, so kann man auf die Sonde oder zum Beispiel auf unterschiedliche entnahmeunkte (Schlieren im Abgas siehe unten) als Fehlerquelle schließen.

Bei Messungen nach der ersten Möglichkeit das Meßgas den Geräten unbedingt parallel zugefühen. Dabei muß dasselbe Schlauchmaterial und dieselbe Schlauchlänge verwendet werden. Bei serieller Zuführung kann es zwischen erstem und zweitem Meßgerät wiederum zu Absorptionen und Umsetzungen kommen.

Entnahmeort

Grundsätzlich muß sichergestellt sein, daß die zu vergleichenden Systeme tatsächlich dasselbe Meßgas zeitgleich erhalten. Durch Messen nach Möglichkeit 1. oder 2. ist dies sichergestellt.
wird nach der dritten Möglichkeit gemessen, so muß das Meßgas übe zwei Öffnungen abgesaugt werden, die in derselben Ebene des Abgaskanals liegen. Die Sondenspitzen müssen im Abgaskanal nahe beieinander liegen.

Hinweis:
Vermieden werden sollte:

- Meßöffnungen in versetzten Ebenen des Abgaskanals (auch wenn dieselbe Gaszusammensetzung vorliegt).
  Fehlerquellen: Schlieren, Absorptionen, Umsetzungen, Falschluft im Abgaskanal
- Zeitlich aufeinanderfolgende Messungen, zuerst mit dem einen, dann mit anderem Meßsystem an gleicher Meßöffnung (auch bei zeitlih konstanter Gaszusammensetzung).

Naß-/Trockenumrechnung

Beim Vergleich der Meßwerte zweier Meßsysteme muß der Taupunkt des gemessenen Gases beim jeweiligen System berücksichtigt werden. Wird beim testo 360 ohne Gasaufbereitung gemessen, so entspricht die Taupunkttemperatur des Meßgases in etwa der Umgebungstemperatur (z.B. 25°C). Wird beim Vergleichssystem nun zwangsgekühlt auf 5°C, so ergibt sich durch die unterschiedliche Feuchte im Meßgas ein Meßwertunterschied von ca. 3%.

Überdruck-Einfluß

Überdruck im Abgaskanal ist beim **testo 360** daran zu erkennen, daß die Durchflußanzeige l/min unrealistische Werte anzeigt.

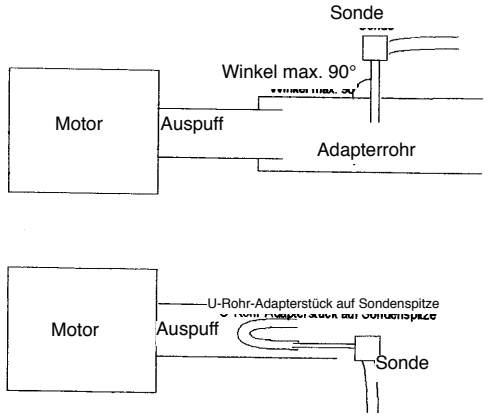
Kontrolle:
l/min-Anzeige ins Display holen, bei laufender Pumpe (Sollwert ca. 1,1 l/min beobachten, anschließend Sonde in Abgaskanal einführen. Ändert sich der Wert schlagartig auf zum Beispiel 1,5 l/min so liegt ein unerlaubter Überdruck im Abgaskanal vor.

Abhilfe:
Thermoelementöffnung am Handgriff abschrauben; Druckausgleich über Schlauch zur Sondenspitze.

Gefahr:
Faschluftansaugung, wenn Druck im Abgaskanal abfällt.

Kontrolle:
Schwebekörperdurchflußmesser anschließen und beobachten.

Dynamische Druckanteile, wie Sie an Motoren auftreten, können durch die Stellung der Sonde bzw. deren Ansaugöffnung im Abgaskanal reduziert werden:



Dabei darf das Auspuffrohr auf keinen fall verschlossen werden durch einen Konus oder eine andere Abdeckung.

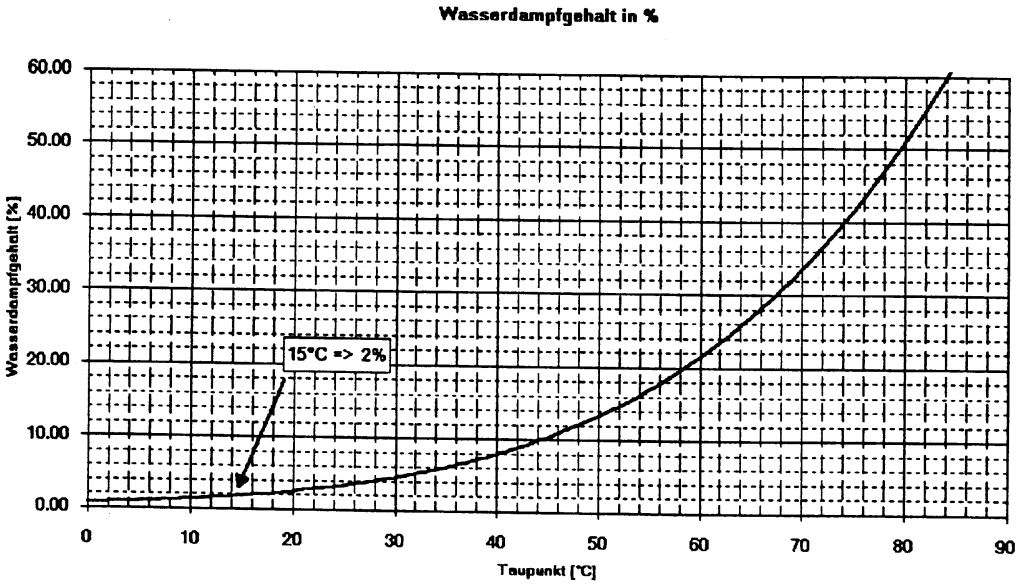
Verdünnung des Meßgases durch Abgasfeuchte

Problem:
Warum mißt man nach einem Abgleich mit 100 ppm ca. 102ppm am gleichen Prüfgas, wenn man lange Zeit über die Sondenspitze abgleicht?

oder:

Warum mißt man 0,8 5 zuviel, wenn vor das testo 360 ein externer Gaskühler geschaltet ist?

Ursache:
Im Rauchgas ist immer auch ein gewisser anteil an Wasser enthalten. Ist das Rauchgas heiß genug, so verteilt sich das wasser als Wasserdampf gleichmäßig im Rauchgas und verdünnt dieses.



Beispiel:
Rauchgas mit einem Taupunkt von 40 °C enthält 8 % Wasser. Ein Rauchgas, das im trockenen Zustand zum Beispiel 100 ppm CO enthält, hätte durch die Verdünnung mit 8 % Wasser nur noch einen Volumenanteil von 92 ppm CO.

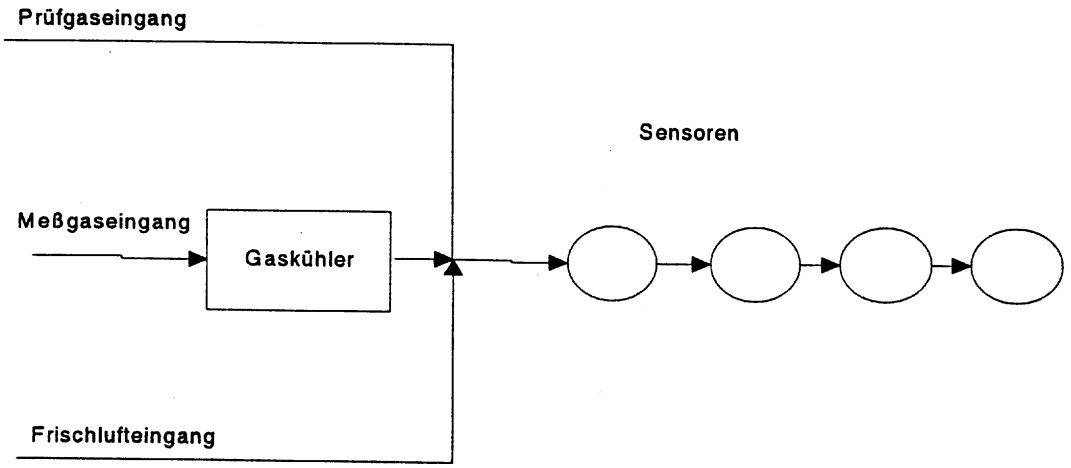
Der im **testo 360** enthaltene Gaskühler kondensiert den Großteil des im Rauchgas enthaltenen Wasserdampfes aus. Vor dem Gaskühler verdünnt das Wassergas das Rauchgas! Wird das Rauchgas durch den Gaskühler im **testo 360** geführt, nimmt der **relative** Volumenanteil von CO wieder zu.

Warum?:
- die Anzahl der CO-Teilchen im Rauchgas bleibt gleich
- da das Wasser auskondensiert wird, nimmt die Menge der gesamten Gasteilchen ab d.h. der **relative** CO-Anteil steigt.

Verdünnung des Meßgases durch Abgasfeuchte

Hinweis:
Im testo 360 wird grundsätzlich die gaskonzentration auf trockenes Abgas umgerechnet.

D.h. Rauchgfas, das den Gaskühler mit 0,8 % Wassergehalt (2 °C Taupunkt) verläßt, ist um 0,8 % mit Wasser verdünt. Auf das signal, das die Sensoren hinter dem Gaskühler liefern, wird 0,8 % aufgeschlagen (je nach Kühlertemperatur), um die trockene Gaskonzentration anzeigen zu können.



Wird nun lange Zeit über den Meßeingang abgeglichen, oder wird vor dem **testo 360** ein zusätzlicher Gaskühler eingesetzt, so verläßt das Meßgas den **testo 360**-Gaskühler sehr trocken (Deutlich unter 0,8 % Wassergehalt): Die kann im **testo 360** nicht erkannt werden. Der Zuschlag von 0,8 % wird dennoch beaufschlagt.

Wie kann das Problem beseitigt werden?

- Abgleich über Prüfgaseingang statt über Sondenspitzen (es gibt keinen Zuschlag, da das Prüfgas direkt auf die Sensoren geführt wird).

- Messung vor externem Gaskühler statt hinter Gaskühler. So kann der Gaskühler im **testo 360** nicht austrocknen.

Ortshöhentabelle:

Ortshöhe NN	Luftdruck (hPa)	Ortshöhe NN	Luftdruck (hPa)
0	1013	1250	871
50	1007	1300	866
100	1001	1350	861
150	995	1400	855
200	989	1450	850
250	983	1500	845
300	977	1550	840
350	971	1600	835
400	966	1650	830
450	960	1700	824
500	954	1750	819
550	948	1800	814
600	943	1850	809
650	937	1900	804
700	931	1950	799
750	926	2000	794
800	**920**	2050	789
850	915	2100	785
900	909	2150	780
950	904	2200	775
1000	898	2250	770
1050	893	2300	765
1100	887	2350	760
1150	882	2400	756
1200	877	2450	751

Ortshöhe NN	Luftdruck (hPa)	Ortshöhe NN	Luftdruck (hPa)
2500	746	3750	636
2550	742	3800	632
2600	737	3850	628
2650	732	3900	624
2700	728	3950	620
2750	723	4000	616
2800	719	4050	612
2850	714	4100	608
2900	709	4150	604
2950	705	4200	600
3000	700	4250	596
3050	696	4300	592
3100	692	4350	588
3150	687	4400	584
3200	683	4450	580
3250	678	4500	577
3300	674	4550	573
3350	670	4600	569
3400	666	4650	565
3450	661	4700	562
3500	657	4750	558
3550	653	4800	554
3600	649	4850	550
3650	644	4900	547
3700	640	4950	543
		5000	540

Um die mit dem Staurohr ermittelten Differenzdruckwerte in die Strömungsgeschwindigkeit umrechnen zu können, wird der am Meßort vorliegende Luftdruck benötigt. Dieser muß vor der Messung über das Untermenü ”Staurohrfaktor” in der Einheit hPa (=mbar) eingegeben werden.
Für die Ermittlung des Luftdruckes stehen Ihnen 3 Möglichkeiten zur Verfügung.

1. Bestimmung über die Ortshöhen-Tabelle

Die Ortshöhen-Tabelle (s. links) gibt die Luftdruck-Absolutwerte bei Normalwetterlage für die jeweilige Höhe über dem Meeresspiegel an.

Beispiel: Liegt der Meßort 800 m über dem Meeresspiegel, ist der Wert 920 einzugeben (s. Tabelle links).

2. Messung des Absolutdruckes

Mit einem geeigneten Absolutdruckmeßgerät kann vor Ort der genaue Wert ermittelt werden.

Achtung: Ortsfest installierte Barometer sind unter Umständen höhenkorrigiert. Das bedeutet, die Anzeige entspricht dem Absolutdruckwert bezogen auf 0 m über dem Meeresspiegel und nicht dem wirklich vorhandenen Luftdruck. In Verbindung mit der Ortshöhen-Tabelle kann über folgende Faustformel die aktuelle Wetterlage bei der Eingabe berücksichtigt werden:

Anzeige Barometer - 1013 = wetterabhängige Abweichung

wetterabhängige Abweichung + Wert aus Ortshöhen-Tabelle = Absolutdruckwert

Die wetterabhängige Abweichung ist dabei vorzeichenbehaftet. Bei Tiefdruck negativ, bei Hochdruck positiv, bitte beachten Sie diesen Faktor bei der Addition.

3. Abfrage von der zuständigen Wetterstation

Beim zuständigen Wetteramt kann mit Angabe der Ortshöhe der zutreffende Luftdruck abgefragt werden.

Berücksichtigung der Druckdifferenz zwischen Umgebung und Meßstelle

Die Absolutdruckdifferenz zwischen dem Ort und der Meßstelle (z.B. Kamin) kann wie folgt berücksichtigt werden.

a) Absolutdruckmessung direkt an der Meßstelle und Eingabe des Meßwertes
oder
b) Messung der Druckdifferenz zwischen Meßstelle und Umgebung sowie Korrektur des vorher bestimmten Luftdruckwertes um den ermittelten Differenzbetrag unter Beachtung des Vorzeichens.

Umrechnung ppm in mg/m³ *mit* Verwendung des gemessenen O2-Wertes (je nach Brennstoff frei wählbar)

CO (mg/m^3)

$$CO = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21-O_2)} \times CO\ (ppm) \times 1{,}25$$

21: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt

Bestückung NO + NO_2:

NO_x (mg/m^3)

$$NO_x = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21-O_2)} \times \left[NO\ (ppm) + NO_2\ (ppm) \right] \times 2{,}05$$

Bestückung nur NO:

NO_x (mg/m^3)

$$NO_x = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21-O_2)} \times NO\ (ppm) \times \left[1 + \frac{NO_2\text{-Zuschlag}}{100} \right]$$

21: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt

SO_2 (mg/m^3)

$$SO_2 = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21-O_2)} \times SO_2\ (ppm) \times 2{,}93$$

Umrechnung ppm in mg/m³ *ohne* Verwendung des gemessenen O2-Wertes (je nach Brennstoff frei wählbar)

CO (mg/m^3)

$$CO = CO\ (ppm) \times 1{,}25$$

Bestückung NO + NO_2:

NO_x (mg/m^3)

$$NO_x = NO\ (ppm) + NO_2\ (ppm) \times 2{,}05$$

Bestückung nur NO:

NO_x (mg/m^3)

$$NO_x = NO\ (ppm) \times \left[1 + \frac{NO_2\text{-Zuschlag}}{100} \right]$$

SO_2 (mg/m^3)

$$SO_2 = SO_2\ (ppm) \times 2{,}93$$

Hinweis

Die Gasfaktoren der Berechnungsgrundlagen basieren auf den Normzustand 1013 hPa und 0 °C.

In Ausnahmefällen sind die Konzentrationsangaben auf den Zertifikatenn der Prüfgase nicht auf den Normzustand bezogen. Die Prüfgaskonzentration muß dann auf Normzustand umgerechnet werden.

Umrechnung der Konzentration:

$$c1 = c2 \times \frac{T2 \times p1}{T1 \times p2} \qquad c2 = c1 \times \frac{T1 \times p2}{T2 \times p1}$$

c1 : Konzentration (mg/m^3)
T1 : Temperatur (K) im Zustand 1
p1 : Druck (hPa) im Zustand 1

c2 : Konzentraton (mg/m^3
T2 : Temperatur (K) im Zustand 2
p2 : Druck (hPh) im Zustand 2

Umrechnung von ppm in g/GJ

CO (g/GJ) $CO = \frac{21}{21\text{-}O_2 \text{ gemess.}} \times CO \text{ (ppm)} \times FBr \times 1{,}25$

NO_x (g/GJ) $NO_x = \frac{21}{21\text{-}O_2 \text{ gemess.}} \times NO_x \text{ (ppm)} \times FBr \times 2{,}05$

SO_2 (g/GJ) $SO_2 = \frac{21}{21\text{-}O_2 \text{ gemess.}} \times SO_2 \text{ (ppm)} \times FBr \times 2{,}93$

Umrechnung von (ppm) in mg / kwh

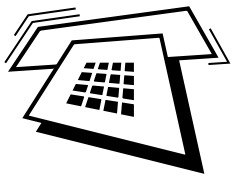
CO (g/GJ) $CO = \frac{21}{21\text{-}O_2 \text{ gemess.}} \times CO \text{ (ppm)} \times FBr \times 3{,}6 \times 1{,}25$

NO_x (g/GJ) $NO_x = \frac{21}{21\text{-}O_2 \text{ gemess.}} \times NO_x \text{ (ppm)} \times FBr \times 3{,}6 \times 2{,}05$

SO_2 (g/GJ) $SO_2 = \frac{21}{21\text{-}O_2 \text{ gemess.}} \times SO_2 \text{ (ppm)} \times FBr \times 3{,}6 \times 2{,}93$

FBr siehe ”Brennstoffauswahl”

Hotline



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Allgemeine Messbereiche
Der Messbereichsendwert beim testo360 wird durch die Wahl der Prüfgase bestimmt. Beispiel: CO gewünschter Messbereich bis 300 ppm -> Prüfgaskonzentration ca. 240-260 ppm CO (ca. 80 % des Messbereichsendwertes). Die Erfassung von Messwertenüber diesem so definierten Messbereich ist jedoch bis zum Endwert des Sensors möglich.

Messgröße	größter Messbereich	größter Meßbereich mit Meßbereichserweiterung	Genauigkeit testo 360 bei 6m-Gasweg 1.)	Einstellzeit t_{90}
O_2	0…21 Vol. %	0…21 Vol. %	≤ 1,2 % v. MB-Endwert	30 sec.
NO	0…3000 ppm 0…6160 mg/m^3	0,1…6,0 Vol. %	≤ 2,8 % v. MB-Endwert	30 sec.
NO_2	0…500 ppm 0…1030 mg/m^3	0,1…1,0 Vol. %	≤ 1,0 % v. MB-Endwert	80 sec.
NO_X ($NO+NO_2$)	0…3500 ppm 0…7190 mg/m^3	0,1…7,0 Vol. %	≤ 3,8 % v. MB-Endwert	
SO_2	0…5000 ppm 0…14650 mg/m^3	0,1…10,0 Vol. %	≤ 2,5 % v. MB-Endwert	70 sec.
CO_2	0...25 Vol. %	0,1…100 Vol. %	≤ 1,5 % v. MB-Endwert	20 sec.
mit integr. Absolutdruck-Messung	40...1200 hPa	400…1200 hPa	≤ 14 hPa	–
CO	0…10000 ppm 0…12560 mg/m^3	0,1…20 Vol. %	≤ 2,0% v. MB-Endwert*	60 sec.
Abgasfeuchte	2,0...31 Vol %, H_2O +15...+70 °C Taupunkt	–	≤ 4 Vol.% H_2O absolut	30 sec.
Temperatur AT	-40 -1200°C (Industrie-Sonde) 0 -600 °C (Multifunktions-Sonde)	– –	≤ 0,5 °C (0…100 °C) 0,5 % vom Meßwert (>100 °C) ≤ 0,5 °C (0…100 °C) 0,5 % vom Meßwert (>100 °C)	≤ 180 sec. (t_{98}) ≤ 100 sec. (t_{98})
Strömungsgeschwindigkeit berechnet aus	5...40 M/S	–	≤ 1,5 m/s (bei +200 °C AT und 950 hPa Absolutdruck)	2 sec.

1.) Alle Genauigkeitsangaben ohne Option „Messbereichserweiterung“ **Mit Messbereichserweiterung muss zur Genauigkeit ein fester Wert von +-2% hinzugerechnet werden.**

Messgrösse C_xH_y	kleinster Messbereich	größter Messbereich 1.)	Genauigkeit	Auflösung	Min. O_2-Bedarf im Abgas	Ansprechzeit t_{90}	Responsefaktor 2
Methan	80...3000 ppm Explosionsgrenze)	bis 5 % (=untere Explosionsgrenze)	<10% v. MBE	0,001 Vol.% =10 ppm	2 % + (2x Mw. Methan)	20 sec.	1
Propan	80...3000 ppm Explosionsgrenze)	bis 2,1 % (=untere Explosionsgrenze)	<10% v. MBE	0,001 Vol.% =10ppm	2 % + (5 x Mw. Propan)	20 sec.	1,5
Butan	80...3000 ppm Explosionsgrenze)	bis 1,8 % (=untere Explosionsgrenze)	<10% v. MBE	0,001 Vol.% =10 ppm	2 % + (6,5 x Mw. Butan)	20 sec.	2

1.) Untere Explosionsgrenze (UEG) muss eingehalten werden. 2.) Das HC-Modul ist werkseitig auf Methan abgeglichen. Es kann vom Anwender auf ein anderes gas abgeglichen werden.

Technische Daten aus Eignungsprüfung

Messgrösse	Max. Messbereich lt. Eignungsprüfung	Kleinste geprüfte Messbereiche
O_2	0...21 Vol %	0...21 Vol. %
CO	0...3750 mg/m^3 0...3000 ppm	0...75 mg/m^3 0...60 ppm
NO	0...2055 mg/m^3 0...1000 ppm	0...300 mg/m^3 0...146 ppm
No_2	0...410 mg/m^3 0...200 ppm	0...100 mg/m^3 0...49 ppm
SO_2	0...4410 mg/m^3 0...1500 ppm	0...75 mg/m^3 0...26 ppm

Für die Messung o.g. Größen im Abgas bei Anlagen gemäß TA Luft, 13. BImSchV (Großfeuerungsanlagen) und 17. BImSchV (Abfallverbrennungsanlagen) geeignet.

Verfügbarkeit: 96,1 % für alle Komponenten.

Wartungsintervall: 14 Tage (im Dauerbetrieb)
Nachweisgrenze: CO: 0,92 %, NO_2: 0,004 %
(Mittelwerte, Jeweils O_2: 0,01 Vol. %, NO 0,24 %
vom Anzeigebeeich) SO_2: 2,1 %

Beeinflussung des Mess-Signals durch barometische Luftdruckänderungen Probengasdurchfluss: kein Einfluss.

Zulässige Umgebungstemperatur: - 20 °C bis + 50 °C.
Temperaturabhängigkeit vom Nullpunkt: 0 %

Zeitliche Änderungen während des Wartungsintervallls

Messgrösse	Nullpunkt	Referenzpunkt
CO	<0,1 %	<+3,1 %
SO_2	<+0,3 %	<-1,1 %
NO	<0,1 %	<0,1 %
No_2	<+1,3 %	<+1,2 %
O_2	<0,02 Vol. %	<0,02 Vol. %

Temperaturabhängigkeit von der Empfindlichkeit:
Maximal 2,8 %

Zeitliche Änderung des Nullpunktes
und der Empfindlichkeit: <2 % vom Sollwert

Einstellzeit t_{90}: Maximal 30 Sekunden

Querempfindlichkeit (gegenüber CO_2, NO, NO_2; HCL, SO_2;CH_4, NH_3 und H_2O in Prozent des Anzeigebereiches):

Abweichung der Istewerte zu den Sollwerten der Gerätekennlinie:
<2 % v. Anz.bereich, max. 0,13 Vol % O_2

Reproduzierbarkeit:
NO: R = 56 SO_2: R = 92 (70*) O_2: R = 434 NO_2: R = 81 CO: 111 (69*)

*Hinweis: Messbereich 17. BImSchV

Technische Daten

Netzanschluß	115 / 230 V umschaltbar 50-60 Hz
Elektr. Leistungs-aufnahme	360 VA (bei 2,2 m Heizschlauch)
Meß-bereitschaft	mit Heizung, Gasaufbe-reitung und beheiztem Schlauch: ca. 20 min. (Umgebungstemperatur +20 °C)
Zulässige Betriebstemp.	a) ohne externem Kühler: +5…+45 °C b) mit externem Kühler: -25…+55 °C
Zul. Lagertemp.	-25…+55 °C
Durchfluß der ein-gebauten Pumpe	ca. 1,0 l/min, mit Durchflußüberwachung
Max. Taupunkt des Abgases	+70 °C (31 Vol% H_2O)
Max. Überdruck amRauchgas-/ Prüfgaseingang	50 hPa (500 mm WS)
Max. Unterdruck am Rauchgas-eingang	200 hPa (2000 mm WS) 200 hPa (2000 mm WS)
Gasaufbereitung	Mikroprozessor, geregelter Peltierkühler mit Taupunktsteuerung, Innenbeschichtung Rilsan®

Kondensatwege	Peristaltik-Pumpe, beheizter Kondensatausgang
Bedieneinheit	abnehmbares Notebook (Befestigung über Industrie-klettband) Mindestausstattung 486er 4 MB Hauptspeicher 250 MBFestplatte
Alarmausgang	max. Schaltspannung 250 V AC max. Schaltstrom 4 A
Schutzklasse	IP42 (bei geschlossener Haube) nach DIN 40050/IEC 529
Gehäusematerial	
Haube	Polycarbonat
Unterteil	glasfaserverstärkter Kunst-stoff (UP)
Material Gaswege	C-Flex®, PTFE-Schläuche Edelstahl
Mat. Druckwege	Polyamid
Gewicht Analysebox	ca. 21 kg inkl. Notebook (bei voller Bestückung)
Abmessungen Analysebox	610 x 400 x 390 mm (mit Handgriffen)

Das Anschlussfeld

1. Gaseingang
2. Schlauchheizung für beheizte Gasentnahme (Option)
3. Gasausgang Prüfgas
4. positiver Differenzdruck (Überdru
5. negativer Differenzdruck (Unterdruck)
6. Frischluft Eingang
7. Anschluss Temperaturfühler Rauchgassonde und Steuerung f Multifunktions-sonde (Option)
8. potentialfreier Alarmausgang
9. Gaseingang Prüfgas (Option)
10. Steuerung für externe Prüfgasbo (Option)
11. 2. serielle schnittstelle
12. Anschluss Zusatzfühlerbox
13. Netzanschluss
14. Gaseingang-Messbereichs-erweiterung (Option)

Garantie

Messgerät:	2 Jahre (ausgenom Notebook, Verschl teile wie Messzelle Filter, Pumpe, inter Akku, usw.)
Entnahmesonde:	1 Jahr
Beheizter Schlauch:	$^1/_2$ Jahr
O_2-Zelle:	1 $^1/_2$ Jahre
CO-,NO-,NO2-,CO-, Feuchtemessung	$^1/_2$ Jahre
SO_2-Modul	$^1/_2$ Jahre
Sonstiges Zubehör	$^1/_2$ Jahre

Zubehör

Die Zusatzfühlerbox

Die Zusatzfühlerbox erlaubt den Anschluss von Temperatur-, Feuchte- und Druckfühlern. Betriebszustände von Feuerungsanlagen können somit genauestens erfasst und beur-teilt werden. Wahlweise können über max. 3 Strom-/Spannungseingänge (mA/mV) auch externe Signale parallel zu den Messdaten erfasst werden (z.B. FID-Signal). Die Eingän-ge sind galvanisch getrennt ausgeführt.

Best.-Nr.:	0554.3606
Eingänge:	7 (3X mA/mV + 4x Temp.;...), 8-polige Buchsen zum Anschluss von Testo-Messfühlern
Anschlusskabel für Stromsignale	
Best.-Nr.:	0699.2757-1 (Länge 3m)
Abmessungen:	200 x 112 x 50 mm (B x T x H)
Gewicht:	1,3 kg
Gehäusematerial:	ABS-Kunststoff
Anschlussleitung:	1,4 m Länge mit verschraubbarem Stecker

Die Analogausgänge

In einer separaten Box sind 6 Analog-ausgänge untergebracht (4...20mA). Diese sind mit beliebigen Messgrössen belegbar und frei skalierbar. Somit können problemlos vorhandene Linienschreiber verwendet werden.

Best.-Nr.:	0554.3607 (inkl. Verbindungskabel)
Abmessungen:	200 x 112 x 50 mm (B x T x H)
Gewicht	1,3 kg
Gehäusematerial:	ABS-Kunststoff
Anschlüsse:	Netzteilanschluss, RS 232 z. Notebook
Netzteil (230V):	0554.0085
PCMCIA-Karte	
für Notebook:	0554.0138

Der DIN A4-Drucker

Mit dem Mini-DIN A4-Drucker wird direkt vor Ort ein professionelles Dokument in Laserdruck-Qualität erstellt. Der Ausdruck dokumentiert sofort schwarz auf weiß die Ergebnisse der Messung und kann dem Anlagenbetreiber überreicht werden.

Best.-Nr.:	0554.3603
Abmessungen:	292 x 104 x 52 mm (B x T x H)
Gewicht:	2,6 kg
Spannungs-versorgung	100-240V/50...60 Hz
Anschluss:	Über Leitung an Druckerausgang Notebook

Die Messbereichserweiterung

Diese Option ist im Messgerät eingebaut (nicht nachrüstbar). Mit ihr können extreme Konzentrationen selbst bei größtmöglichem faktor von 40 mit einer hohen Genauigkeit erfasst werden. Mittels Pulsweitenmodulation wird das Messgas entweder mit Umgebungsluft oder mit Stickstoff mit den faktoren 2,5, 10, 20 und 40 verdünnt. Auf Wunsch kann die Messbereichserweiterung ausgeschaltet werden (Faktor 0) damit so kleinste Konzentrationen hochgenau gemessen werden können. Als Hilfe für den Benutzer gibt das gerät eine Empfehlung, wann die Faktoren manuell nach oben oder nach unten verändert werden sollen.

Faktor	Verhältniss	
	Abgas	**Verdünnungsgas**
-	1 :	0
2	1 :	1
5	1 :	4
40	1 :	39

Best.-Nr.:	0440.0059
Verdünnungsfaktoren:	0, 2, 5, 10, 20, 40
Verdünnungsgas:	Frischluft oder N_2
Genauigkeit:	zum Messwert zuzgl. <2%

Der Transportwagen

Der Transportwagen des testo 360 und des Zubehörs wird durch den zerlegbaren transportwagen wesentlich vereinfacht. Die auf dem Wagen befestigte Analysebox befindet sich in der richtigen Arbeitshöhe.

Best.-Nr.:	0440.0059
Abmessungen:	610 x 430 x 1060 mm (B x T x H)
Gewicht:	14 kg
Material:	Aluminium

Der Transportcase

Für den schonenden Transport ist das testo 360 inkl. Zubehör (Drucker, beheizter Schlauch, Handterminal, Zusatzfühlerbox, Analogausgänge) im abschließbaren Transportcase untergebracht.

Best.-Nr.:	0516.0360
Aussenmaße	740 x 440 x 480 mm (B x T x H)
Leergewicht:	11,4 kg
Material:	Faserplatte mit Aluflächen
Sonstiges:	2 Transportrollen, 2 tragegriffe, 3 Deckelschlösser

Die Wetterschutzhaube

Sie schützt das testo 360 bei Dauermessungen im Freien gegen Schlagregen oder extreme Sonneneinstrahlung. Sie wird dazu einfach über das testo 360 gestülpt. Die Tastatur des testo 360 bleibt bedienbar. auch das Zubehör bleibt unter der Haube vor Witterungseinflüssen geschützt.

Best.-Nr.:	0554.3608
Abmessungen:	(ausgebreitet) 450 x 650 x 400 mm (B x T x H)
Gewicht:	0,7 kg

Der Gerätekühler

Bei Umgebungstemperaturen > 45°C muss der externe Kompressorkühler vor dn Kühllufteingang des testo 360 geschaltet werden. Er sorgt für kühlere Frischluftzufuhr, damit die zulässige Betreibtemperatur nicht überschritten wird. Der Kühler schaltet sich bei 35 °C automatisch ein.

Best.-Nr.:	0554.3605 (230 Volt)
Best.-Nr.:	0554.3601 (110 Volt)
Spannungsversorgung:	110 V/ 60 Hz oder 230 V/50 Hz
Abmessungen	
Kompressorgehäuse:	320 x 283 x 260 mm (B x T x H)
Abmessungen	
Kühlelemente:	200 x 126 x 125 mm (B x T x H)
Gewicht:	18 kg
Max. Umgebungstemp.:	+55 °C
Ein/Aus:	Automatisch bei +35 °C

Die Prüfgasumschaltbox

Best.-Nr.:	0554.1610
Gaseingänge:	5 (4x Prüfgas, 1x Druckluft)
Max. Überdruck Prüfgas:	300 hPa
Max. Überdruck Druckluft:	8 Bar
Abmessungen:	430 x 150 x 100 mm (B x T x H)
Gewicht:	2,4 kg
Anschlüsse Eingänge:	Schlauchverschraubung
Gasausgang:	Schnellverschluss
Länge Steuerkabel:	1 m
Feindruckregeler	
Best.-Nr.:	0554.3611
Einstellbereich:	0...50 hPa
Anzeige:	Manometer
Abmessungen:	140 x 120 x 115 mm (B x T x H)
Gewicht:	1,8 kg

Über 5 Magnetventile, die vom testo 360 gesteuert werden
(Option Best. Nr. 0440.0085 oder 0440.0088), wird automatisch Prüfgas aus mehreren Flaschen zur Überprüfung aufgegeben. Für den richtigen Prüfgasdruck von max. 30-40 hPa muss ein Feindruckregeler verwendet werden, der auf die Umschaltbox montiert wird. Bei Verwendung der Multifunktionssonde ist die Verwendung der Prüfgasumschaltbox notwendig, um überhaupt die Funktion Freiblasen mit Druckluft zu nutzen.

Die beheizten Schläuche

Best.-Nr.:	0401.0398 (2,2 m Länge)
Best.-Nr.:	0401.0399 (4,0 m Länge)
Best.-Nr.:	0401.0394 (8,0 Länge)
Gaseingänge:	5 (4x Prüfgas, 1x Druckluft)
Spannungsversorgung:	115/230V; 50...60 Hz (2,2 m und 4 m), 230V/50 Hz (8,0 m)
Innentemperatur:	ca. 180 °C
Material	
Innenschlauch:	PTFE
Material	
Außenschlauch:	PTE (max. 150 °C)
Max. Biegeradius:	0,2 m
Durchmesser:	28 mm
Umgebungstemperatur:	-25...+ 0 °C
Innenfilter	
Best.-Nr.:	0554.0393 (5er Packung)
Material:	PTFE
Filterfeinheit:	5 mm
Abmessungen:	ø 12 mm, 55 mm Länge

Für genaus NOx und SO2- Messungen werden beheizte Schläuche verwendet. Die Temperatur des Messgases wird so über dem Säurepunkt gehalten. Somit kann kein Kondensat ausfallen - Vermeidung von Absorption. Am Eingang des beheizten Schlauches befindet sich ein beheizter Filter, der Staub und Schmutz zurückhält. Die Versorgungn und Überwachung geschieht durch das testo 360.

Unbeheizter Entnahmeschlauch

Best.-Nr.:	0554.0360
Ausführung:	1 fach-Schlauch mit lageunabhängiger Kondensatfalle
Material:	Viton
Länge:	2,2 m
Gewicht:	0,4 kg
Filtermaterial:	PE

Für einfache Messungen von CO, NO, O_2 oder Co2 kann ein unbeheizter Entnahmeschlauch in Verbindung mit der modularen Industreisonde verwendet werden.

Kupplungen / Adapter

1. Best.-Nr.:	0699.2757/4
Material:	Schlauch PTFE Steckhülle/Verschraubung
Länge:	0,3 m
Gewicht:	0,3 kg
2. Best.-Nr.:	0699.2832/3
Material:	rostfreier Stahl
Schlauchanschluss:	ø 4 mm
3. Best.-Nr.:	0699.3412
Material:	rostfreier Stahl
Gewinde:	Swagelock
4. Best.-Nr.:	0699.2816
Anschluss:	4 polig

❶ Zum Anschluss von Prüfgas am Thermoelement-Eingang der Industrei-Rauchgassonde wird ein Schlauchadapter verwendet. Eine Seite ist mit Steckhülle, die andere mit Verschraubung ausgeführt.

❷ Für den einfachen Schlauchanschluss an den dP-Eingängen und Prüfgas am Prüfgaseingang können diese Schnellkupplungen verwendet werden.

❸ Für den Anschluss von Fremdsonden an den beheizten schlauch dient ein kleiner Schraubadapter.

❹ Zum anschluss von Signallampen oder Sirene wird ein Anschlussstecker für den Alarmausgang benötigt.

5

Seite

Stichwortverzeichnis 5.2

Stichwortverzeichnis

Seite

Abgasfeuchte 3.15
Ablauf einer Messung 3.6
Abschaltschwellen 3.18
Absolutfeuchtemessung 3.38
Absorptionsmaterial 2.32, 6.14
Adapter Prüfgas/Industrie-Sonde 2.5
Akku 1.4
Alarmausgang 3.20
Analogausgang 2.24, 3.18
Anschlüsse 2.4
Anzeigenreihenfolge 3.17
ASCII-Daten 2.33, 3.29
Aufwärmphase 3.10
Auswerte-Software 2.35
Auswertung von Daten 2.37
Automatik-Messung 3.28
Automatik-Software 2.34, 3.5, 3.12, 3.21-3.25, 3.28
Autostart 3.21
Basis-Software 2.33, 3.5, 3.10-3.11, 3.13-3.20, 3.25-3.27, 3.29
Beheizter Filter im beheizten Schlauch 2.18
Beheizter Schlauch 2.18
Belüftung 2.8
Berechnungen 4.15, 4.16
Bestell-Nummern ....6.25 - 6.27
Checkliste Gasentnahme 4.9
CO_2-Filter 2.32
CO_2-Frischluftfilter 2.4
Dateiorganisaton 3.7
Darstellungsarten im OnLine-Betrieb 3.39
Deckel-Schloß 2.8
Default 3.18, 3.32
Diagnose-Software 1.1
Diagramm 3.40
Dichtigkeit 3.35
Dichtigkeitstest 3.35
Differenzdruck 3.36, 3.37, 4.14
Druck/Strömungsmessung 3.36
Drucker 2.28
Einheiten 3.17
Endezeit 3.21
Ersatzteile ....6.25 - 6.27
Externe Kühleinheit 2.26
Faktoren 3.15
Falschluft 3.6
Fehlerbehebung 1.1, 6.20
Fehlermeldungen 6.20
Feindruckregler 2.19
Freiblasen 3.23
Frischlufteingang 2.9
Frischluftzyklen 3.27
Funktionsbeschreibung 3.5

Seite

Gasausgang 2.7
Gasdruck 2.21, 2.22
Gaseingang Verdünnungsluft oder N_2 ..... 2.9
Gasliste 3.20
Gaswege 2.5
Gehäuse 2.7, 2.13, 2.14, 2.15
Geschwindigkeit 3.15
Hinzufügen von Meßgrößen 3.43
Histogramm 3.15
Inbetriebnahme 2.19, 2.23, 2.28, 2.32
Industrie-Rauchgas-Sonde 2.16
IR-CO_2-Modul 4.7
Kabelverbindungen 2.7, 2.9, 2.24
Kondensat 2.7
Kondensatförderpumpe 6.10
Kurzzeitmessung 3.10
Langzeitmessung 3.11, 3.21
Liniendiagramm 3.15
Lizenzvereinbarung 3.4
Löschen von Meßgrößen 3.43
Lüfterfilter 6.12
Luftdruck 4.14
mA-Ausgänge 3.19
Massen/Volumenstrom 3.15
Maximale Meßzeit 3.15
Meßablauf 3.14
Meßbereiche 4.17
Meßbereichserweiterung 2.10, 3.17
Meßprinzip 4.3, 4.4
Meßtakt 3.15
Messung vor Ort 3.9
Meßzellen 3.30, 3.31, 3.33
Montage Prüfgas-Umschaltbox 2.20
Multi-Funktions-Sonde 2.13
Nachrüstung 6.16
Netzanschluß 4.17
Notebook 2.11
Nullgas 3.30
Nullpunkt 3.30
O_2-Bezugzahl 3.16
OnLine-Hilfe 3.7
PCMCIA-Karte 2.11, 3.18
Prüffgasabgleich ..... 3.30 - 3.34
Prüfgasanschluß 2.5, 2.19
Prüfgase 2.21
Prüfgas-Umschaltbox 2.19
Querempfindlichkeit 3.33, 4.6
Querempfindlichkeit-Abgleich 3.33
Querschnitteingabe 3.15
Regenschutz 2.27
Registrierung 3.8
Reinigung 6.3
Schnittstelle 2.11
Schutzklasse 4.17

Seite

Sicherungen 6.19
Skalierung Analogausgänge 3.19
Spannungsversorgung 2.8
Speicherkapazität 3.14
Speicherzyklus 3.14
Startzeit 3.21
Staurohr 3.36
Steckverbindungen (elektrisch) 2.13
Steckverbindungen (Gas) 2.13
Strömungsgeschwindigkeit 3.37
Strömungsmessung 3.15
Tabelle 3.15
Tabellenkalkulation 2.37
Technische Daten 4.17
Transportwagen 2.29
Trouble shooting 6.2
UBIAS 6.20
Überdruck-Einfluß 4.11
Umgebungstemperatur 4.5
Umschaltung 2.8
Verdünnung 2.10
Verdünnung Meßgas 4.12
Verdünnungsfaktor 3.17
Verdünnungsgas 3.17
Vergleichsmessung 4.10
Wartung 6.1
X-Achse 3.41
Y-Achse 3.42
Zubehör 2.5
Zusatzfühler-Box 2.23
Zykluszeit 3.21, 3.23

6

Service und Wartung

Seite

Trouble shooting vor Ort 6.2

Wartung vor und nach einer Messung
(Sonde und Gerät plus Zubehör) 6.3
Multifunktions-Sonden und Industrie-Sonden 6.3
testo 360 . . . . . 6.4

Zellen- und Filterwechsel 6.5
Allgemeines 6.5
Öffnen des Gerätes für Wartungsarbeiten 6.5
Wechseln des Partikelfiltermaterials 6.6
Wechseln von verbrauchten und defekten Gassensoren 6.6
O_2-Meßzellenwechsel 6.7
Wechseln eines defekten CO2-Sensors 6.8
Reinigen des Gaskühlers 6.9
Wechseln der Pumpenkassette
der Kondensatförderpumpe 6.10
Reinigen der Hauptgaspumpe 6.11
Wechseln der Lüfterfilter 6.12
Reinigen der Kühllamellen des Gaskühlers 6.13
Wechsel des Absorptionmaterials CO2-Frischluftfilter 6.14
Reinigung und Filterwechsel beheizter Schlauch 6.15

Nachrüstung 6.16
Modul-Nachrüstung 6.16
NO2- und SO2-Modul nachrüsten 6.17
NO-Modul nachrüsten 6.18
CO-Modul nachrüsten 6.18
Freigabe des nachgerüsteten Moduls 6.18

Sicherungen 6.19

Fehlermeldungen und deren Behebung 6.20
Fehlermeldunden für die Fehler des geräteinteren Fehlerbytes 6.20
Weitere Fehlermeldungen der testo 360-Notebook-Software 6.20

Bestellnummern und Ersatzteile 6.25

a) Keine Verbindung zwischen Gerät und Notebook

- System komplett ausschalten
- Kabelverbindung und Steckkontakte prüfen
- Zuerst das Notebook einschalten und danach das Gerät

b) Abweichungen zur stationären Meßanlage

(O_2 zu hoch, CO, NO, NO_2, SO_2 zu niedrig)

- undicht
- Schraubverbindungen prüfen

(O_2 ist in Ordnung, nur eine oder zwei Meßgrößen sind abweichen)

- Prüfgasüberprüfung vom **testo 360** und der stationären Anlage
- Nullpunkt **testo 360** starten

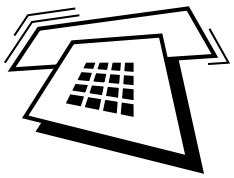
c) Durchfluß zu gering (Fehlermeldung)

- Keramikfilter zugesetzt?
- Teflonfilter zugesetzt?
- Überdruck im Abgas/Prüfgas > 50 hPa

Hinweise zur Wartung der Multifunktions- und Industriesonden:

Bemerkung	**Multifunktons-Sonde**	**Industrie-Sonde**
Vorfilter nie mechanisch reinigen(Bürste oder ähnliches).Keramik-Vorfilter abschrauben und mit Druckluft ausblasen oder im Ultraschall-bad reinigen.	**X**	**X**
Sichtkontrolle am Vorfilter durchführen. Wenn verbraucht Filter wechseln.	**X**	**X**
Sichtkontrolle bei Dichtungen (vorhanden und intakt)	**X**	**X**
In regelmäßigen Abständen Dichtig-keitstüberprüfung durchführen	**X**	**X**
Sondenrohre und/oder Staurohre mit Druckluft ausblasen **Vorsicht!** Verbindung zum Gerät trennen.	**X**	**X**
Kontrolle der Filter im beheizten Schlauch. Falls stark verschmutzt bitte auswechseln (bei Wechsel Bedienungsanleitung ”Beheizter Entnahmeschlauch” beachten.	**X**	**X**
Wechseln verbrauchter oder verschmutzter Gegenstände bei Industrie-Sonden Bedienungsanleitung ”Industrie-Sonden” beachten!	**X**	**X**
Sondenrohre in heißes Wasser legen und bewegen. Anschließend mit Luft aus-blasen.	**X**	**X**

Hotline



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.

Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**

0 76 53 / 6 81 - 3 30

Wartung vor Messungen

Pumpenleistung

Kontrolle der Pumpenleistung im Modus ”Messen” und ”Frischluft”. Die Pumpenleistung muß im Bereich 0,7 bis 1,5 l/min liegen.

Meßgasweg
Bei zu niedriger Pumpenleistung des Meßgasweges sind folgende Partikelfilter zu kontrollieren:
- Keramikfilter an der Sondenspitze
- beheizter Filter im Meßgasschlauch
- im testo 360 am Ausgang des Gaskühlers

Frischluftweg
Bei zu niedriger Pumpenleistung Frischluftweg kontrollieren:
- Partikelfilter im testo 360 am Anschluß 3 des Frischluftventils

CO_2-Filterpatrone für Frischluft-Filterung

Sichtkontrolle bezüglich ausreichender Filterkapazität (Farbwechsel von grün nach hellbraun).

Wartung nach Messungen

Vorsicht!
Verbrennungsgefahr an der Rauchgassonde (Industrie- und Multifunktions-Sonde). Die Abkühlzeit beträgt ca. 1 Stunde.

Nach der Messung Sonde aus dem Abgaskanal nehmen und 5 Minuten mit Frischluft über den Meßgasweg spülen.

Nach Messungen in staubiger Umgebung oder nach Messungen über mehrere Tage Luftfilter unter Lüfterabdeckung kontrollieren und gegebenenfalls reinigen oder austauschen.

Reinigen oder austauschen der Luftfilter unter der Lüfterabdeckung kann notwendig sein, wenn bei einer Umgebungstemperatur zwischen 40 °C und 45 °C die Geräte-Innentemperatur über 50 °C steigt (Fehlermeldung ”Systemfehler”). Für Fehlerdiagnose bei Meldung ”Systemfehler” ist die Diagnose-Software notwendig.

Sichtkontrolle nach längeren Messungen bei internen Partikelfiltern.

Kontrolle der Pumpenleistung im Modus ”Messen” und ”Frischluft”. Die Pumpenleistung muß im Bereich 0,7 bis 1,5 l/min liegen. Bei zu niedriger Pumpenleistung interne Partikelfilter kontrollieren und gegebenenfalls austauschen.

Allgemeines

Es wird zwischen zwei Arten von Wartung und Service unterschieden:

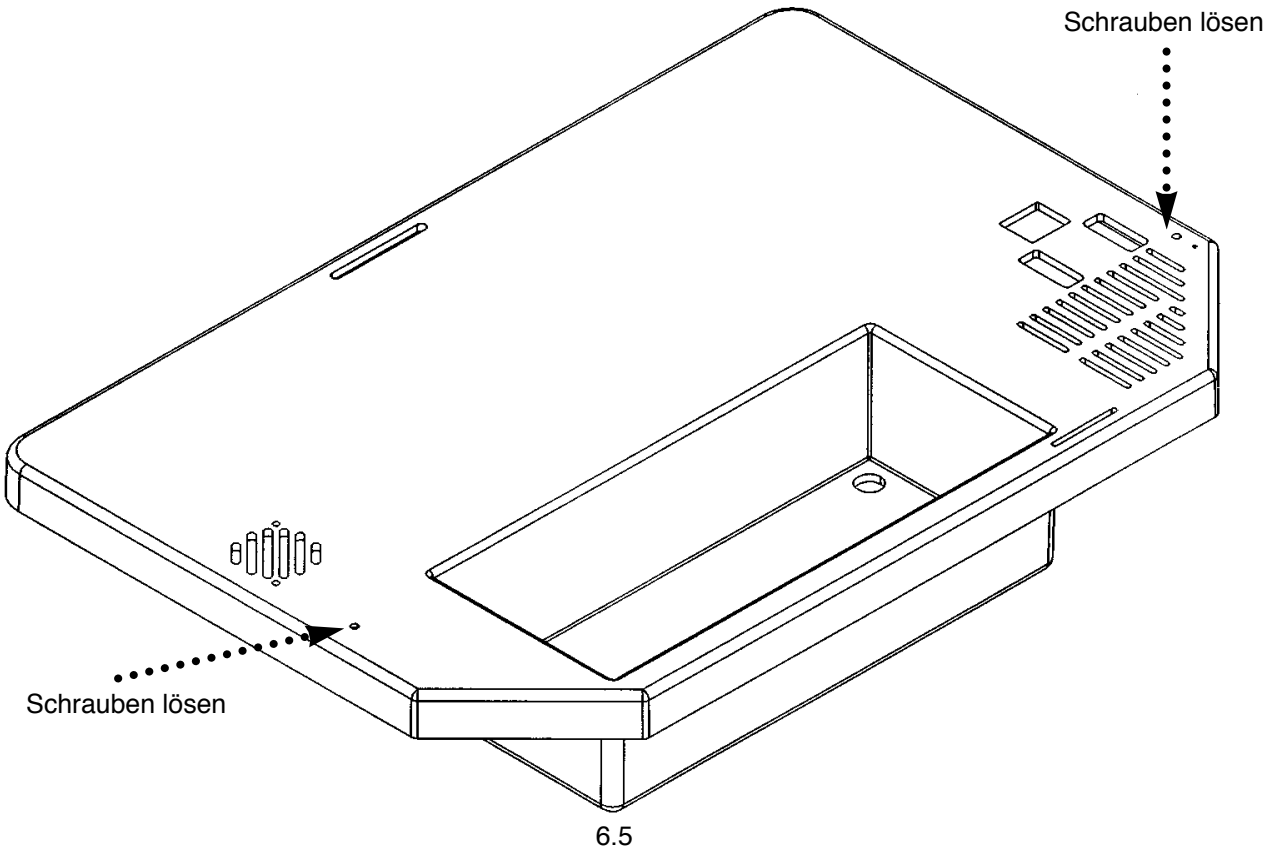
a Einfache Wartungsarbeiten, Wechsel und Nachrüstung von Gassensoren,
b Wechsel von defekten Modulen und Baugruppen.

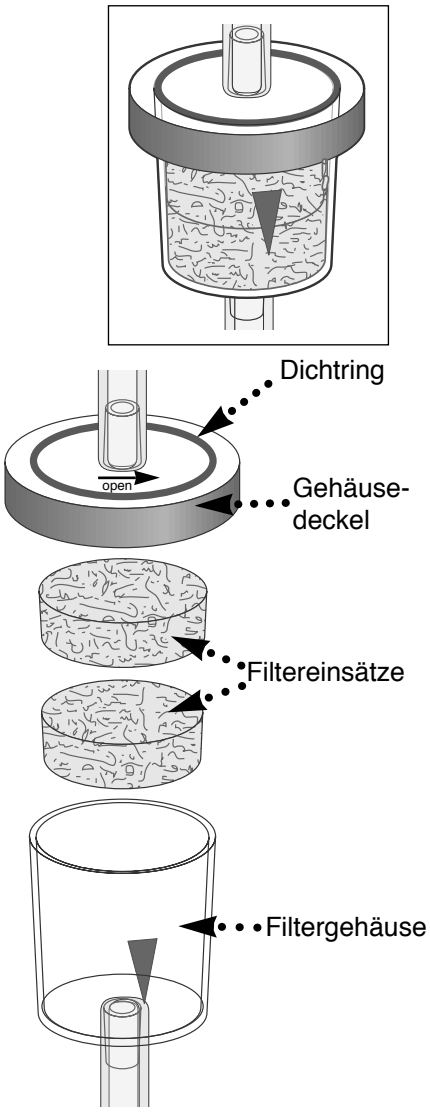
Öffnen des Gerätes für Wartungsarbeiten

Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen und den Kippschalter (M 25) auf „1“ stellen!

- Verbindung (RS 232) und Ladegerät des Notebooks am **testo 360** lösen.
- Öffnen Sie die innere Abdeckung der Analysebox, indem Sie die beiden Schrauben im oberen Bereich der Abdeckung mit Hilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers lösen (siehe Skizze).
- Ziehen Sie die Abdeckung nach oben ab, und legen Sie diese in den geöffneten Deckel des **testo 360.**

Achten Sie beim Abheben der Abdeckung auf die Leitungen, die durch die Abdeckung führen! Falls erforderlich, schieben Sie die Leitungen nach.





Wechseln des Partikelfiltermaterials

Die Feinfilter in der Analysebox haben eine begrenzte Lebensdauer. Um einen einwandfreien und ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, müssen sie von Zeit zu Zeit kontrolliert und bei Bedarf (starker Verschmutzung) ausgewechselt werden.

Alle im **testo 360** eingebauten Partikelfilter können geöffnet und das Filtermaterial ausgetauscht werden. Die Filter müssen hierzu nicht aus den Gaswegen herausgenommen werden. Folglich bleiben die Schläuche an den
Filtern angeschlossen. Nach Wechsel des verschmutzten Filtermaterials und Schließen des Filtergehäuses müssen die Filter mit ihrer Verschlauchung in das **testo 360** in ihre ursprünglichen Lage zurückgelegt werden.

- Öffnen Sie das Gehäuse der Analysebox.

  Der Feinfilter besteht aus einem Klarsichtgehäuse mit einem Schraubdeckel. In dem Gehäuse befinden sich zwei Filtereinsätze.

- Um den Filter zu wechseln, schrauben Sie den Gehäusedeckel entsprechend dem Richtungspfeil auf dem Deckel ab. Die Schläuche müssen nicht vom Filtergehäuse abgezogen werden.

- Entnehmen Sie die verschmutzten Filtereinsätze mit einer Pinzette, und legen Sie zwei neue Filter ein. Verwenden Sie immer 2 Filtereinsätze, und pressen Sie diese nicht zusammen.

- Verschließen Sie den Deckel des Filters, indem Sie ihn bis zum Anschlag zudrehen. Achten Sie darauf, daß der Dichtring richtig sitzt und nicht beschädigt ist.

Wechseln von verbrauchten und defekten Gassensoren

Bevor Sie das neue Modul aus der Verpackung nehmen, müssen Sie elektrische Ladungen an Ihnen selbst durch Berühren einer Wasserleitung o. ä. abbauen!

Vermeiden Sie Berührungen der Elektronikplatine an der Meßzelle!

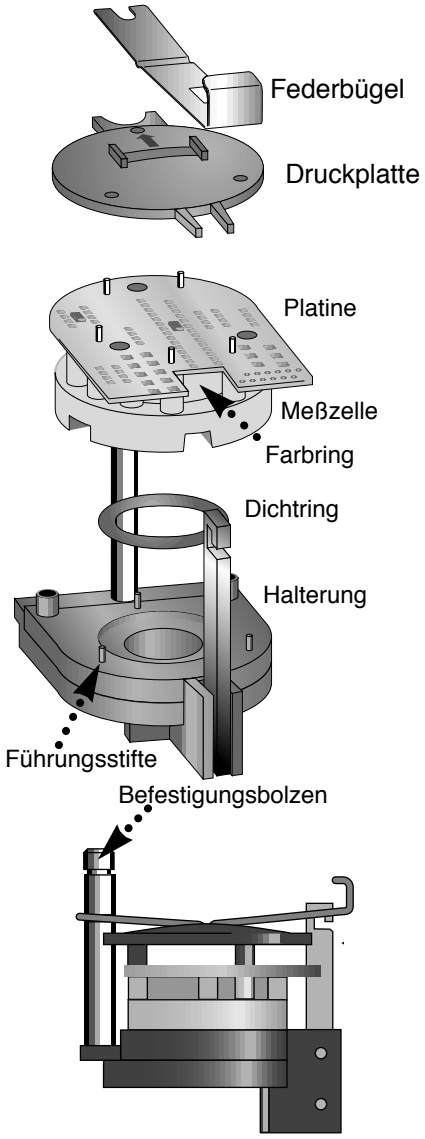
Die Sensoren werden grundsätzlich komplett mit der aufgesteckten Elektronikplatine ausgetauscht. Die Platine enthält die Abgleichdaten der Meßzelle. Ein Abgleich des Ersatzmoduls ist daher nicht erforderlich. Achten Sie beim Anschließen der Flachbandleitung auf die Codierung (siehe Zeichnung Seite 6.8). Ansonsten droht Zerstörung der Platine!

Senden Sie verbrauchte Meßzellen an Testo GmbH. Für die Elektronik-Platine erhalten Sie eine Gutschrift. Die Meßzelle wird umweltgerecht von Testo entsorgt.

Sie können die Meßzellen anhand der Farbringe identifizieren, die unterhalb der Platine angebracht sind:

Meßzelle	Farbring
CO (Carbon Monoxid)	rot
SO_2 (Sulphur Dioxid)	grün
NO (Nitrogenoxid)	orange
NO_2 (Nitrogen Dioxid)	schwarz

Prüfen Sie die Meßzelle auf Beschädigungen.



Die NO-Meßzelle ist zur Erhaltung der Abgleichdaten an eine 9 Volt Batterie angeschlossen. Stellen Sie fest, ob die Kabelverbindung intakt ist. Die Batterie darf erst kurz vor der Montage abgenommen werden. Der Einbau muß dann innerhalb einer Stunde erfolgen! Das Batteriekabel bleibt an der Meßzellenplatine. Schieben Sie lediglich die Isolierung über die Kontakte. Die Spannungsversorgung für die NO-Zelle wird im eingebauten Zustand von der Meßbox durchgeführt. Daher: ***unbedingt die Batterie entfernen!***

- Ausbau des zu wechselden Moduls:
  • drücken Sie den Federbügel herunter,
  • schieben Sie die Arretierung nach hinten,
  • lassen Sie den Federbügel los und ziehen ihn aus der Nut des Befestigungsbolzen.

- Heben Sie die Druckplatte von der Meßzelle ab.

- Nehmen Sie die Meßzelle mit der Platine aus der Halterung.

- Ziehen Sie den Stecker von der Platine ab.

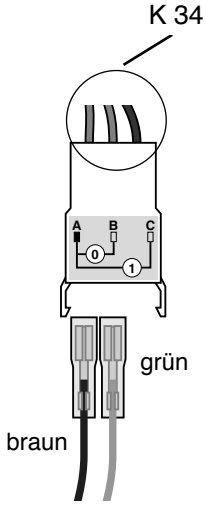
- Ziehen Sie die Schläuche S 17 und S 18 von den Nippeln.

- Tauschen Sie den alten Dichtring gegen den neuen aus. Achten Sie darauf, daß der Dichtring nicht beschädigt wird und vollständig in der Halterung liegt.

O_2-Meßzellenwechsel

Die O_2-Meßzelle befindet sich auf der linken Geräteseite.

Entnehmen der alten Zelle

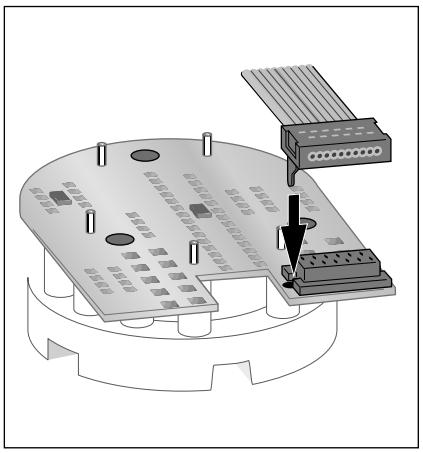


- Gehäusedeckel öffnen.
- Trennen Sie die Steckverbindung der Zellenanschluß-Leitung (siehe Zeichnung) vom Verbindungskabel (K34).
  Achtung: Nicht am Kabel ziehen!
- Entfernen Sie die Zelle, indem Sie die Zelle bis zum Anschlag nach links drehen.
- Ziehen Sie die O2-Zelle nach oben aus der Fassung heraus.

Einsetzen der neuen Zelle

- Prüfen Sie, ob der Dichtungsring am Boden der Fassung richtig eingelegt ist und nicht verschmutzt.
- Setzen Sie die neue Zelle, mit dem Gaseingang nach unten, in die Fassung ein.
- Drehen Sie die O2-Zelle nach rechts, bis Sie einrastet.
- Verbinden Sie die Zellenanschluß-Leitung mit dem Kabel 34 (die braune Leitung mit Anschluß A, die grüne Leitung mit Anschluß B, siehe Schaubild auf dem Steckverbinder).
- Schließen Sie den Gehäusedeckel.

Nach dem Meßzellenwechsel muß ein Zellenabgleich durchgeführt werden (siehe Teil 3, Seite 3.31)

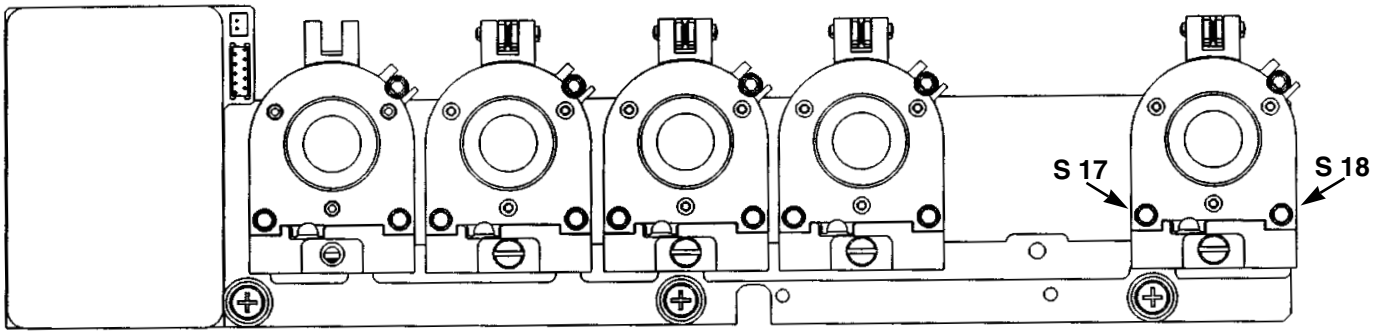


- Stecken Sie den Kabelstecker auf die Buchse der neuen Platine. Achten Sie auf die richtige Lage des Steckers: das Kabel zeigt nach hinten. Der Stecker hat einen kleinen Stift auf einer Seite, der in die Bohrung neben der Buchse greift.
- Stecken Sie die neue Meßzelle mit Platine vorsichtig in die Halterung (= Führungsstifte).
- Stecken Sie die Druckplatte auf die Platine. Der Pfeil auf der Druckplatte zeigt auf den runden Befestigungsbolzen zum Gehäuseinneren.
- Stecken Sie den Federbügel in die untere Nut (bei der CO-Zelle in die obere Nut) des Befestigungsbolzens, drücken Sie ihn herunter und arretieren Sie ihn.
- Stecken Sie die Schläuche S 17 und S 18 auf die Nippel am Modul (siehe Zeichnung unten)
- Verschließen Sie das Gehäuse. Achten Sie darauf, daß keine Kabel oder Schläuche eingeklemmt werden.

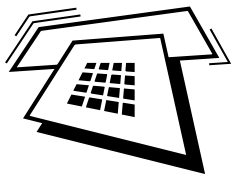
Das Meßsystem ist nach Einschalten sofort wieder betriebsbereit.

Wechseln eines defekten CO_2-Sensors

Beim CO_2-Sensor handelt es sich - im Gegensatz zu den übrigen Gassensoren des **testo 360** - um einen Infrarot-Sensor, der sich nicht wie die Meßzellen verbraucht. Deshalb ist ein Austausch durch den Anwender nicht notwendig. Sollte der CO_2-Sensor defekt sein, muß er durch eine autorisierte Servicestelle ausgewechselt werden.



Hotline

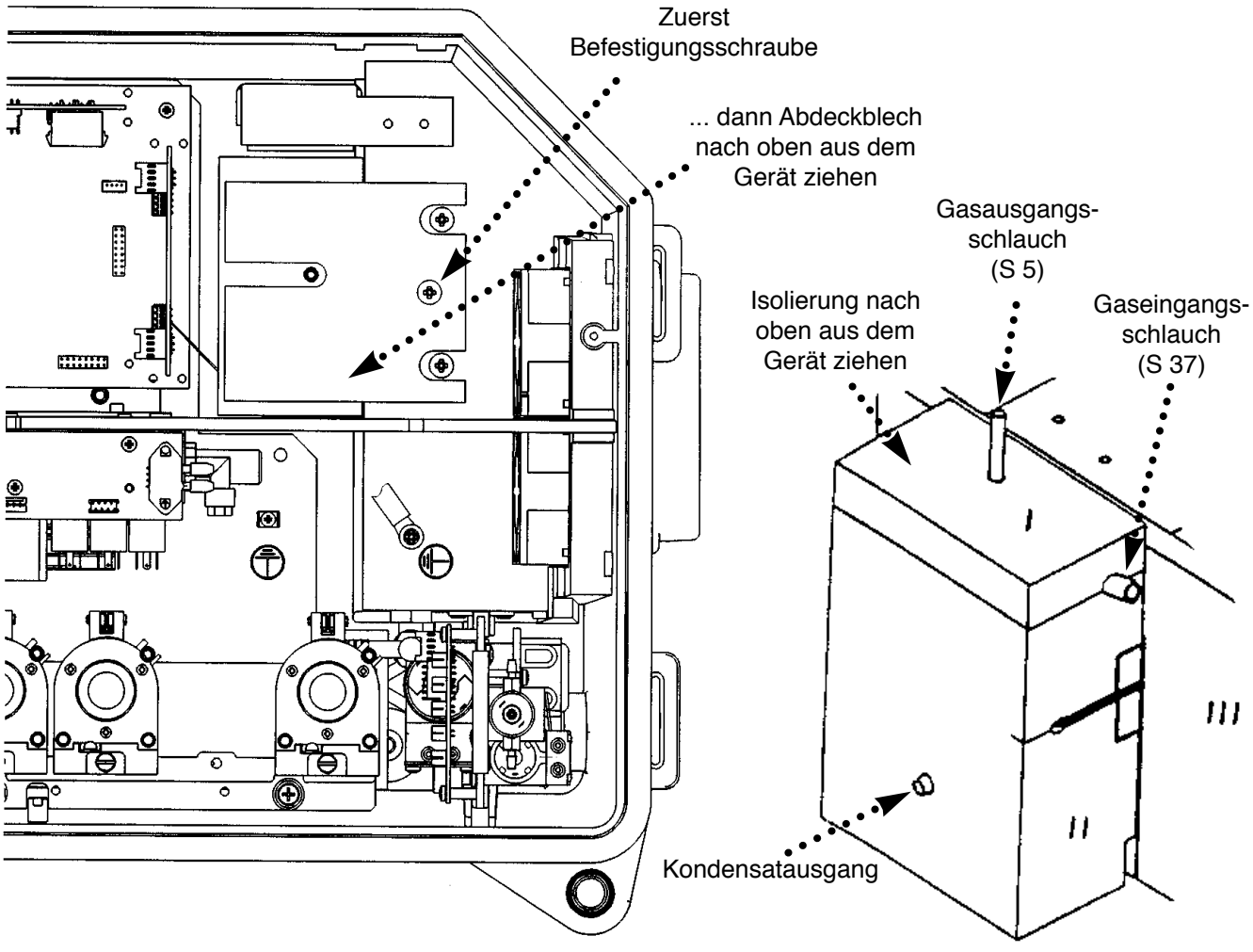


Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Reinigen des Gaskühlers

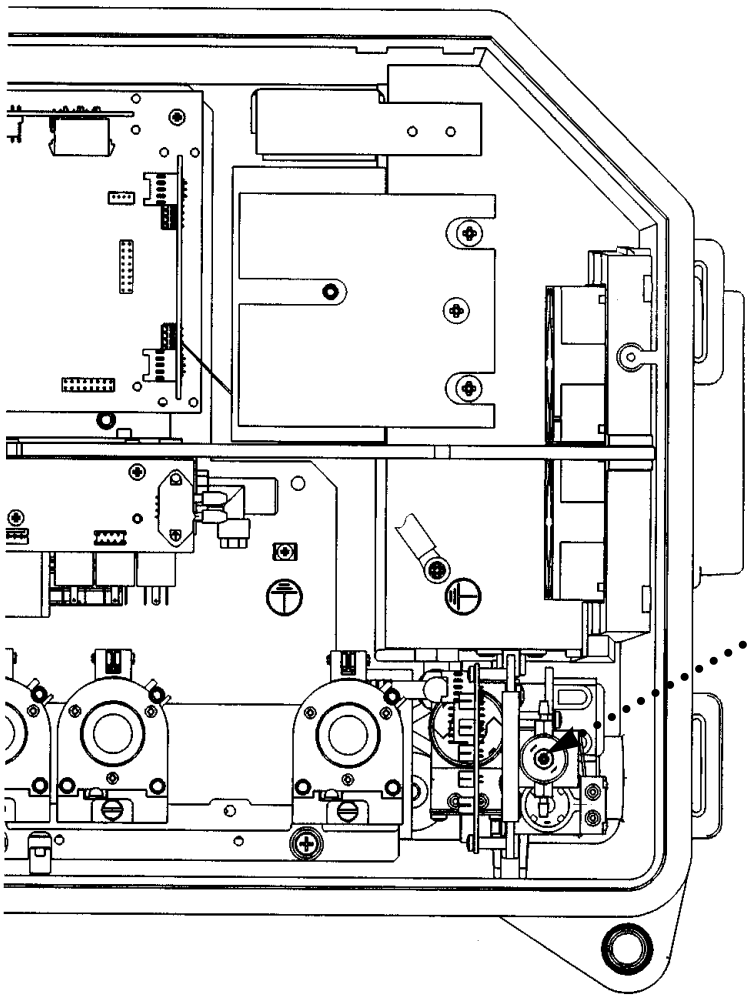
Kein Wasser in das Gaskühlergefäß füllen!

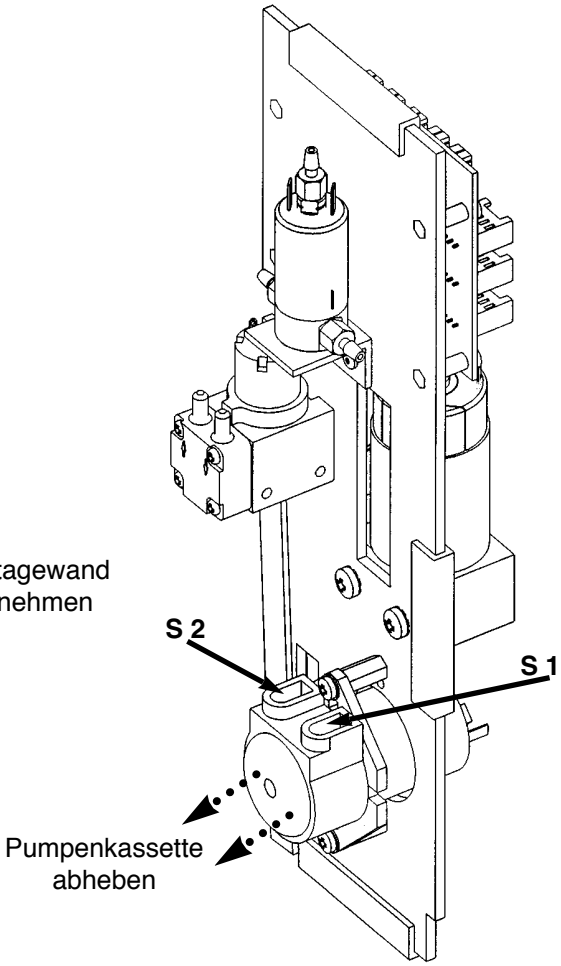
- Öffnen Sie den Gehäusedeckel (siehe Seite 6.5)
- Entfernen Sie die Befestigungsschraube des Abdeckblechs oberhalb des Gaskühlers.
- Nehmen Sie das Abdeckblech nach oben aus dem Gerät heraus.
- Entnehmen Sie die Isolierung des Gaskühlers.
- Ziehen Sie den Gasverwirbelungskörper durch Drehen aus dem Gaskühler nach oben ab.
- Ziehen Sie den Gaseingangs- und den Gasausgangsschlauch ab
- Reinigen Sie den Gasverwirbelungskörper, indem Sie ihn mit fließendem Wasser abspülen.
- Reinigen Sie die Innenseiten des Gaskühlergefäßes mit einem feuchten Lappen. Füllen Sie kein Wasser in das Gaskühlergefäß!
- Bringen Sie die Gaseingangsschläuche wieder an.
- Wenn Sie die Reinigung abgeschlossen haben, stecken Sie den Verwirbelungskörper wieder in das Gaskühlergefäß ein. Achten Sie dabei auf dichten Sitz!
- Setzen Sie die Isolierung wieder auf.
- Schrauben Sie das Abdeckblech mit der Befestigungsschraube fest.



Wechseln der Pumpenkassette der Kondensatförder-pumpe

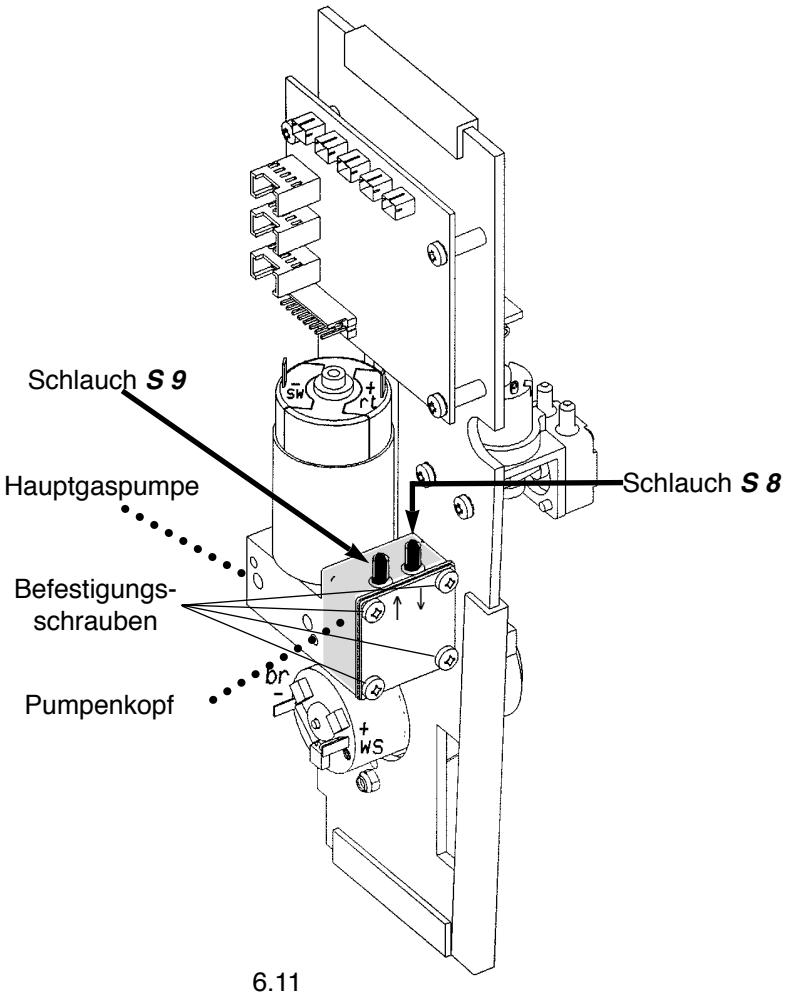
- Öffnen Sie den Gehäusedeckel (siehe Seite 6.5)
- Pumpeneinschub nach oben herausnehmen.
- Bauen Sie die Pumpenkassette der Kondensatförderpumpe aus indem Sie die Schnapphaken auf beiden Seiten der Kassette drücken und die Kassette abheben.
- Trennen Sie die Schläuche S 1 und S 2 von den Verbindungsstücken.
- Schieben Sie die neue Pumpenkassette auf die Vorderachse und drücken sie fest bis die Schnapphaken einrasten.
- Stecken Sie die Gasschläuche wieder an den Verbindungsstücken fest.
- Schieben Sie den Pumpeneinschub wieder in das Gerät ein. Achten Sie darauf, daß keine Leitungen und Schläuche gequetscht oder abgedrückt werden!
- Verschließen Sie den Gehäusedeckel.





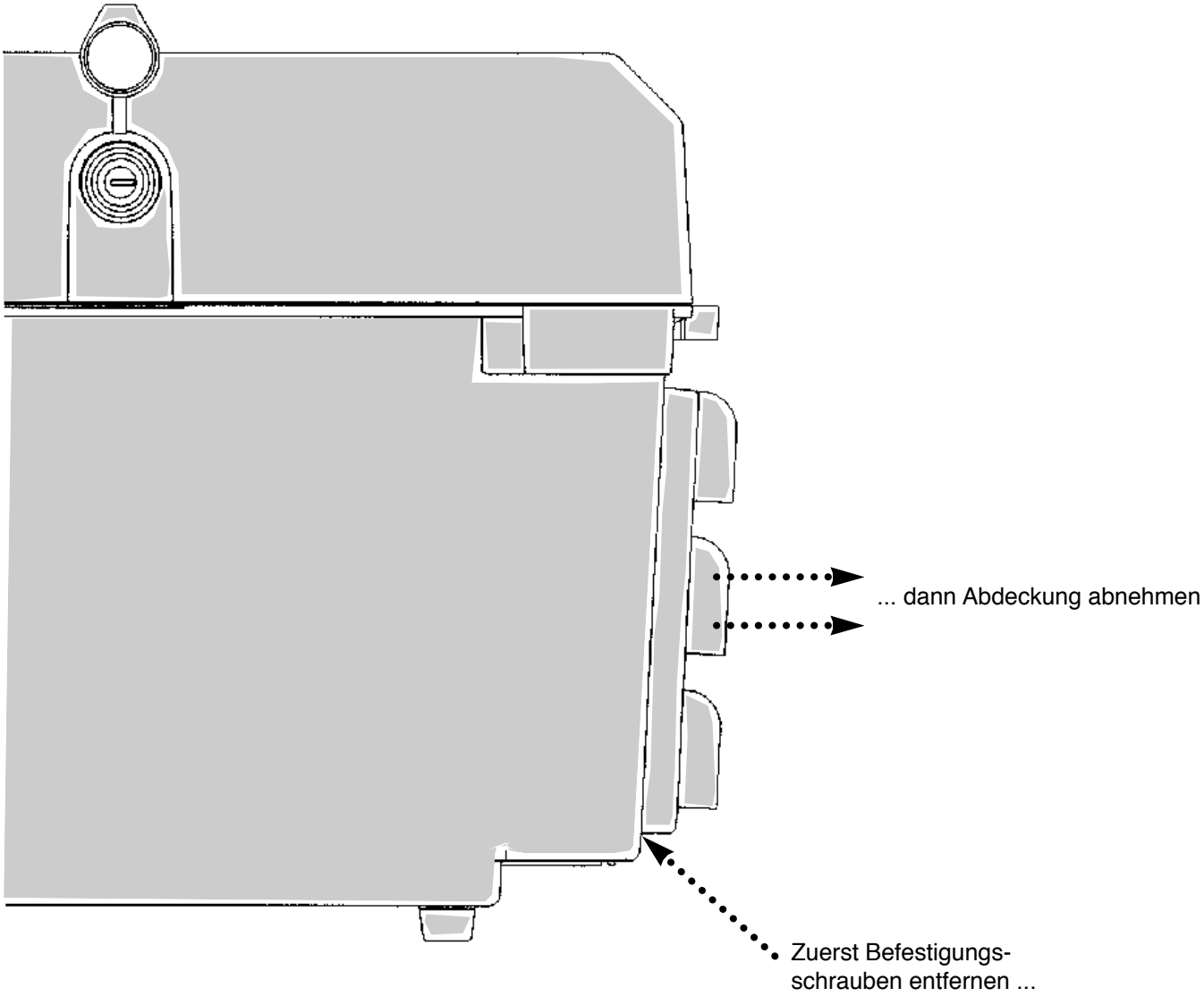
Reinigen der Hauptgaspumpe

- Öffnen Sie den Gehäusedeckel (siehe Seite 6.5)
- Pumpeneinschub nach oben herausnehmen.
- Ziehen Sie die Schläuche S 8 und S 9 vom Pumpenkopf.
- Lösen Sie die 4 Befestigungsschrauben am Pumpenkopf der Hauptgaspumpe.
- Ziehen Sie den Pumpenkopf ab.
- Entfernen Sie die zwei Spannringe aus den Vertiefungen des Pumpenkopfes (Vorder- und Rückseite).
- Pumpenmembranen entnehmen und reinigen (z.B. Spiritus).
- Wenn nötig, Ein- und Ausgangsstutzen mit Druckluft ausblasen.
- Pumpenmembranen wieder mit den Spannringen befestigen.
- Pumpenkopf auf Hauptgaspumpe anbringen und mit den Schrauben befestigen.
- Stecken Sie die Schläuche S 8 und S 9 auf den Pumpenkopf (siehe Zeichnung).
- Schieben Sie die Pumpeneinschub wieder in das Gerät ein. Achten Sie darauf, daß keine Leitungen und Schläuche gequetscht oder abgedrückt werden.
- Verschließen Sie den Gehäusedeckel.

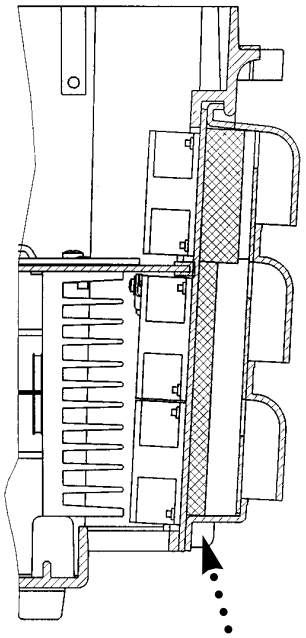


Wechseln der Lüfterfilter

- Schrauben Sie die zwei Befestigungsschrauben der Ventilatorenabdeckkappe rechts am Gerät ab.
- Nehmen Sie die Abdeckung ab.
- Holen Sie die Filtermatten, die sich in der abgenommenen Abdeckung befinden, heraus.
- Reinigen Sie die Filtermatten mit Druckluft oder Spiritus. Gegebenfalls alte Filtermatten durch neue ersetzen.
- Befestigen Sie die Abdeckung mit Hilfe der zwei Schrauben am Gerätegehäuse.



Reinigen der Kühllamellen des Gaskühlers

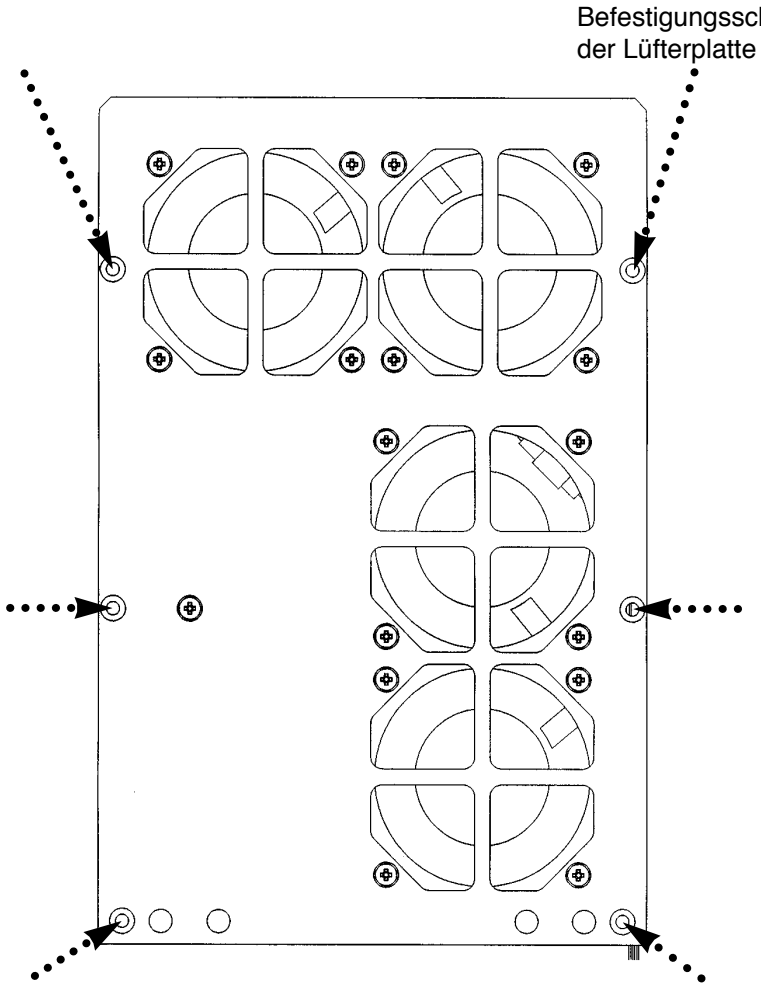


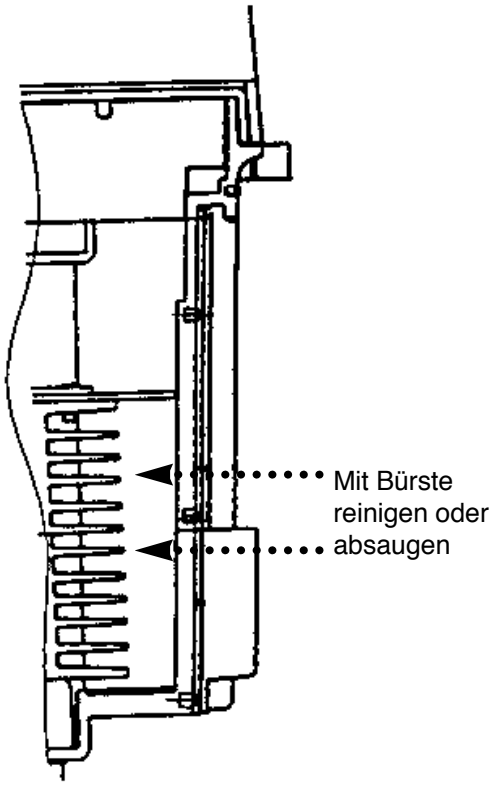
Befestigungsschrauben der Ventilatorenabdeckkappe entfernen

- Entfernen Sie die zwei Befestigungsschrauben der Ventilatorenabdeckkappe.
- Nehmen Sie die Abdeckung ab. Dahinter befindet sich die Lüfterplatte, an der vier Gerätelüfter befestigt sind.
- Lösen Sie die sechs Befestigungsschrauben der Lüfterplatte.

⚠ Vor dem Öffnen Netzstecker ziehen!

- Klappen Sie die Lüfterplatte nach unten weg. Jetzt liegen die Kühllamellen des Gaskühlers frei.
- Reinigen Sie die Kühlrippen mit einer Bürste oder durch absaugen.
- Befestigen Sie die Lüfterplatte mit den 6 Schrauben.
- Schrauben Sie die Abdeckung wieder am Gehäuse fest, indem Sie die 2 Befestigungsschrauben anziehen.





Wechsel des Absorptionmaterials CO2-Frischluftfilter

0554.3612

Bei Verwendung des CO_2-Sensors muß zur Ausfilterung der in der Luft vorhandenen CO_2-Bestandteile während der Nullungszyklen immer der CO_2-Filter verwendet werden.

Wird der Filter immer in der gleichen Richtung betrieben, schlägt die Farbe gleichmäßig vom Gaseingang her von unten nach oben um. Die Reststandzeit läßt sich besser bestimmen.

Sicherheitshinweise:

- Kontakt mit Haut und Augen vermeiden! Notfalls sofort mit Wasser spülen!
- Schutzbrille und Gummihandschuhe tragen!
- Möglichst Staubmaske tragen!

Bitte beachten:

- Das Filtergranulat kann nicht regenerieren. Verbrauchtes Material (erkennbar an der Braunfärbung) muß entsprechend den gesetzlichen Vorschriften entsorgt werden. Geringe Labormengen können über den Hausmüll entsorgt werden.
- Da basische Sorbentien Feuchtigkeit und Schadstoffe aus der Umgebungsluft absorbieren und so an Aktivität verlieren, müssen diese stets luftdicht verschlossen in Kunststoffbehältern aufbewahrt und an einem kühlen und trockenen Lagerplatz (0 - 35 °C) aufbewahrt werden. Ungeöffnete Behälter sind bis zu 5 Jahre haltbar. Vor starker Sonneneinstrahlung unbedingt schützen!

Lieferumfang

Filtergehäuse

Ersatzfilter

Filtergranulat
(für ca. 3 Füllungen)

Inbetriebnahme

- Sicherheitshinweise beachten
- Endstück (1) herausziehen
- auf einer Seite Filter (2) einlegen und mit Endstück (1) verschließen.
- Füllen Sie in das Gehäuse Filtergranulat (Art.-Nr. 0554.0369) ein. Klopfen Sie dabei seitlich auf das Gehäuse. So wird eine ausreichende Verdichtung des Matrials erreicht.

Unzureichend verdichtetes Granulat verringert die Standzeit.

- Nach dem Füllen Granulat wiederum mit einem Filter (2) abdecken und mit Endstück (1) verschließen.
- Filtergehäuse (3) mit einem Schlauchstück am Frischlufteingang des Anschlußfeldes der Analysebox **testo 360** anschließen.
- Beide Schlauchklemmen (4) öffnen.
- Nach einer durchgeführten Messung beide Schlauchklemmen (4) wieder verschließen, ansonsten hoher Verbrauch des CO_2-Filters.

Reinigung beheizter Schlauch

Durch Verunreinigungen aufgrund von Ablagerungen pulverartiger Substanzen, Kleber oder anderen thermisch isolierenden Materialien treten an der Oberfläche des beheizten Gasentnahmeschlauches Überhitzungen auf.

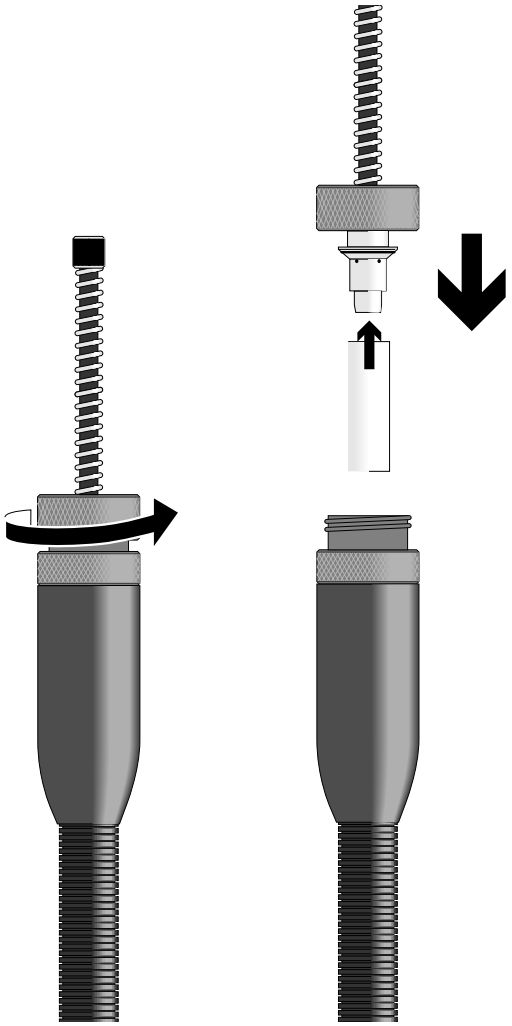
Die Schlauchleitung sollte sowohl von außen als auch von innen **nicht** mit aggressiven Flüssigkeiten gereinigt werden. Zur Reinigung bietet sich klares Wasser oder ein mildes Reinigungsmittel an. Die Schlauchinnenseite sollte nur mit klarem Wasser durchgespült werden.

Die Schlauchleitung - insbesondere die Schlauchenden - sollte nie im Wasser (oder in einer anderen Flüssigkeit) liegen um ein mögliches Eindringen von Flüssigkeit in den inneren Aufbau zu verhindern.

Wenn Beschädigungen am Außenmantel oder den Schlauchenden aufgetreten sind, senden Sie die Schlauchleitung bitte zur Reparatur an einen autorisierten Händler ein. Bei einer unsachgemäßen Reparatur kann der innere Aufbau der Schlauchleitung beschädigt werden, Feuchtigkeit eindringen und eine einwandfreie Funktion der Schlauchleitung nicht mehr gewährleistet werden.

Reinigen Filterhalterung
Gelegentlich in heißes Wasser legen bzw. darin bewegen. Anschließend möglichst mit Luft ausblasen.

Reinigen Filterdose
Mit feuchtem Lappen ab-/auswischen bzw. mit Rundbürste säubern.



Filterwechsel Gasentnahmeschlauch

Achten Sie auf die Durchflußanzeige des Rauchgas-Analysegerät. Bei einem Durchfluß von weniger als 0,5 l/min sollte der Filtereinsatz ausgetauscht werden.

Filterstandzeit

Die Standzeit des integrierten Partikelfilters beträgt bei einer Staubbelastung von 15 g/m³ ca. 8 Stunden, bei 1 g/m³ ca. 20 Stunden.

Filterwechsel

- Filterelement zentrisch aufstecken.
- Verschlußdeckel des Filtergehäuses nur mit leichter Handkraft anziehen.

Mit der Meßzellen-Nachrüstung erweitern Sie das Meßgerät um eine weitere Meßgröße.

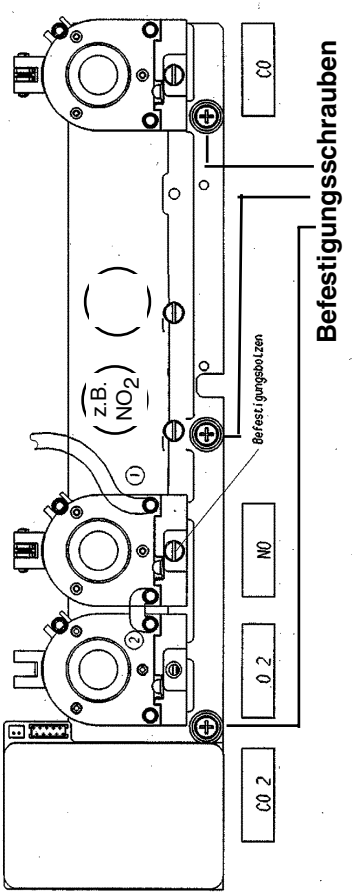
Bevor Sie das Modul aus der Verpackung nehmen bauen Sie Ihre evtl.vorhandene statische Aufladungen durch Berühren einer Wasserleitung oder ähnlichem ab! Vermeiden Sie unnötige Berührungen der Elektronik (Platine) des Moduls!

Prüfen Sie das Modul auf Beschädigungen.
Das NO-Modul ist zur Erhaltung der Meßgenauigkeit an einer 9 Volt Batterie angeschlossen, prüfen Sie ob die Kabelverbindung intakt ist. Die Batterie darf erst kurz vor der Montage abgenommen werden, der Einbau muß dann innerhalb 1 Stunde erfolgen. Das Batteriekabel bleibt am Modul, Sie müssen nur die Isolierung über die Kontakte schieben.
Der mitgelieferte Akku-Pack muß ebenfalls eingebaut werden (siehe Seite 6.18, Kapitel NO-Modul nachrüsten).

Das generell eingebaute O_2-Modul hat auf der linken Seite seinen festen Platz, auf der rechten Seite ist ein fester Platz für das nachrüstbare CO-Modul vorgesehen. Diese beiden Plätze dürfen nicht für andere Module verwendet werden. Die 4 Plätze zwischen O_2- und dem CO-Modul stehen dem NO-, NO_2-, und dem SO_2-Modul zur Verfügung wobei die Belegung nicht vorgeschrieben ist.

Nachgerüstet wird von links nach rechts, d. h. Sie wählen den ersten freien Platz vom O_2-Modul aus gesehen.

Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30



NO2- und SO2- Modul nachrüsten

Im Nachrüstsatz befindet sich das zusammengebaute Modul, ein Schlauchbogen und ein Anschlußkabel. Im Deckel des **testo 360** befindet sich ein Bestückungsschild. Bei Nachrüstung einzelner Module aktualisieren Sie bitte dieses Schild durch Ankreuzen der entsprechenden Meßgröße.

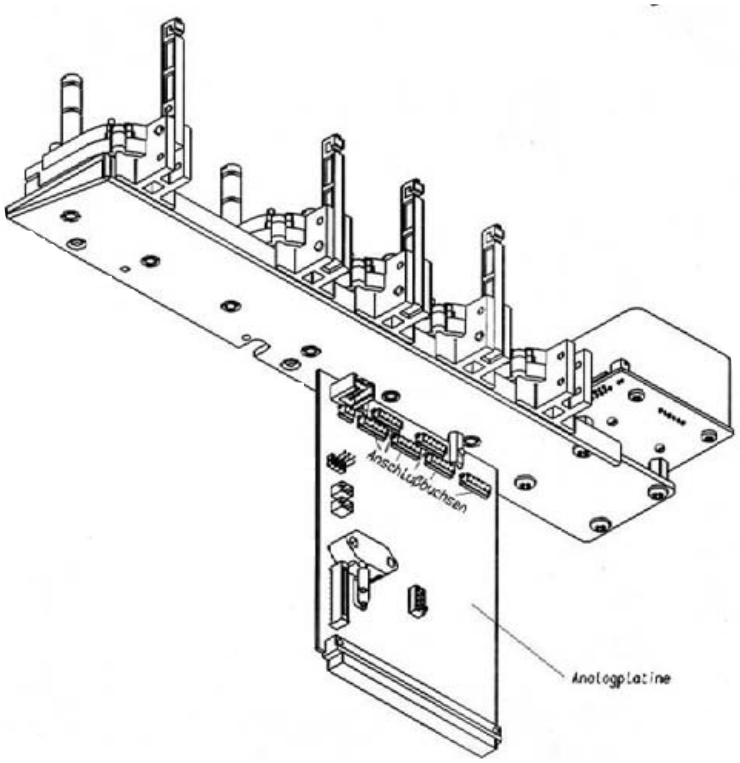
Ziehen Sie den nebenstehend mit ❶ gekennzeichneten Schlauch von der bisherigen Position ab.

Plazieren Sie das Nachrüst-Modul an seinem Platz und schrauben Sie es mit dem Befestigungsbolzen an die Modulschiene an (bitte vorsichtig festschrauben, Schrauben nicht überdrehen). Das Modul wird für diesen Arbeitsgang nicht zerlegt. Federbügel in die untere Nut klemmen.

Stecken Sie den mitgelieferten Schlauchbogen (wie ❷) auf den freigewordenen Nippel und dem des Nachrüstmoduls. Nun stecken Sie Schlauch auf den noch freien Nippel das Nachrüst-Moduls. Prüfen Sie die Schläuche auf richtigen Sitz.

Lösen Sie die 3 Befestigungsschrauben und ziehen Sie die Modulschiene so weit heraus bis die roten Anschlußbuchsen auf der Analogplatine zu erkennen sind.

Schließen Sie die Anschlußleitung an einer freien Buchse der Analogplatine an. Diese ist an der Modulschiene des **testo 360** befestigt (siehe Zeichnung).



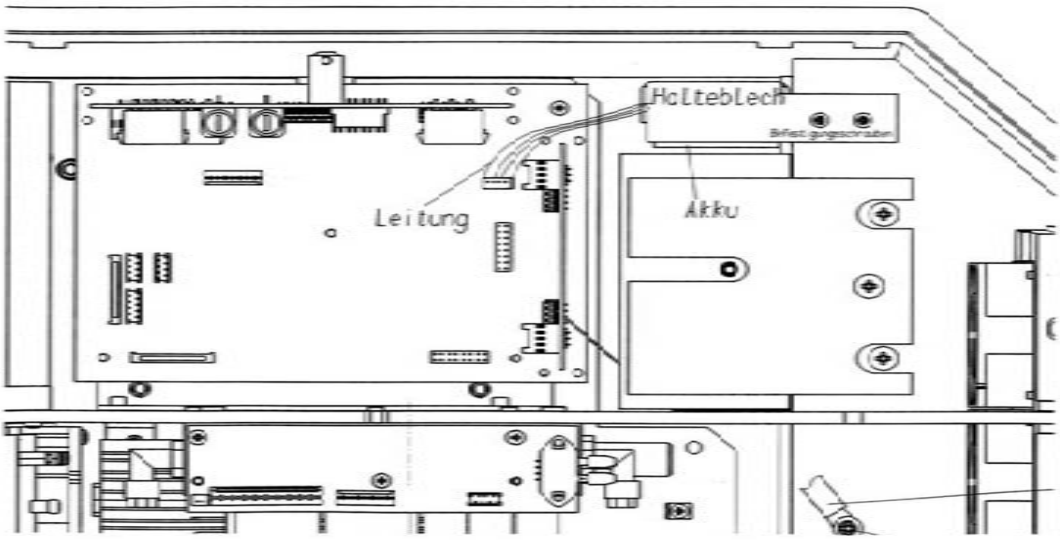
Weiter auf Seite 6.18, Kapitel Freigabe!

NO-Modul nachrüsten

Die mechanische und elektrische Befestigung, sowie die Verschlauchung entnehmen Sie bitte dem Kapitel NO_2- und SO_2-Modul nachrüsten (siehe Seite 6.17).

Die adaptierte 9 Volt Batterie bitte erst unmittelbar vor dem Einbau der NO-Zelle entfernen.

Nach dem Einbau der NO-Zelle muß der im Lieferumfang enthaltene Akku-Pack eingebaut werden. Dieser sorgt für eine ständige Spannungsversorgung der NO-Zelle (siehe Zeichnung)



Weiter im Kapitel Freigabe!

CO-Modul nachrüsten

Bei Nachrüstung der CO-Zelle Anschluß siehe NO-Nachrüstung.
Beachten:
Federbügel in die obere Nut klemmen.

Freigabe des nachgerüsteten Moduls

Nach dem Sie das **testo 360** mit dem Nachrüst-Modul erweitert haben, setzen Sie den Deckel auf das Gehäuse und verschrauben es wieder (Schrauben nicht zu stark anziehen).

Schalten Sie das **testo 360** ein.

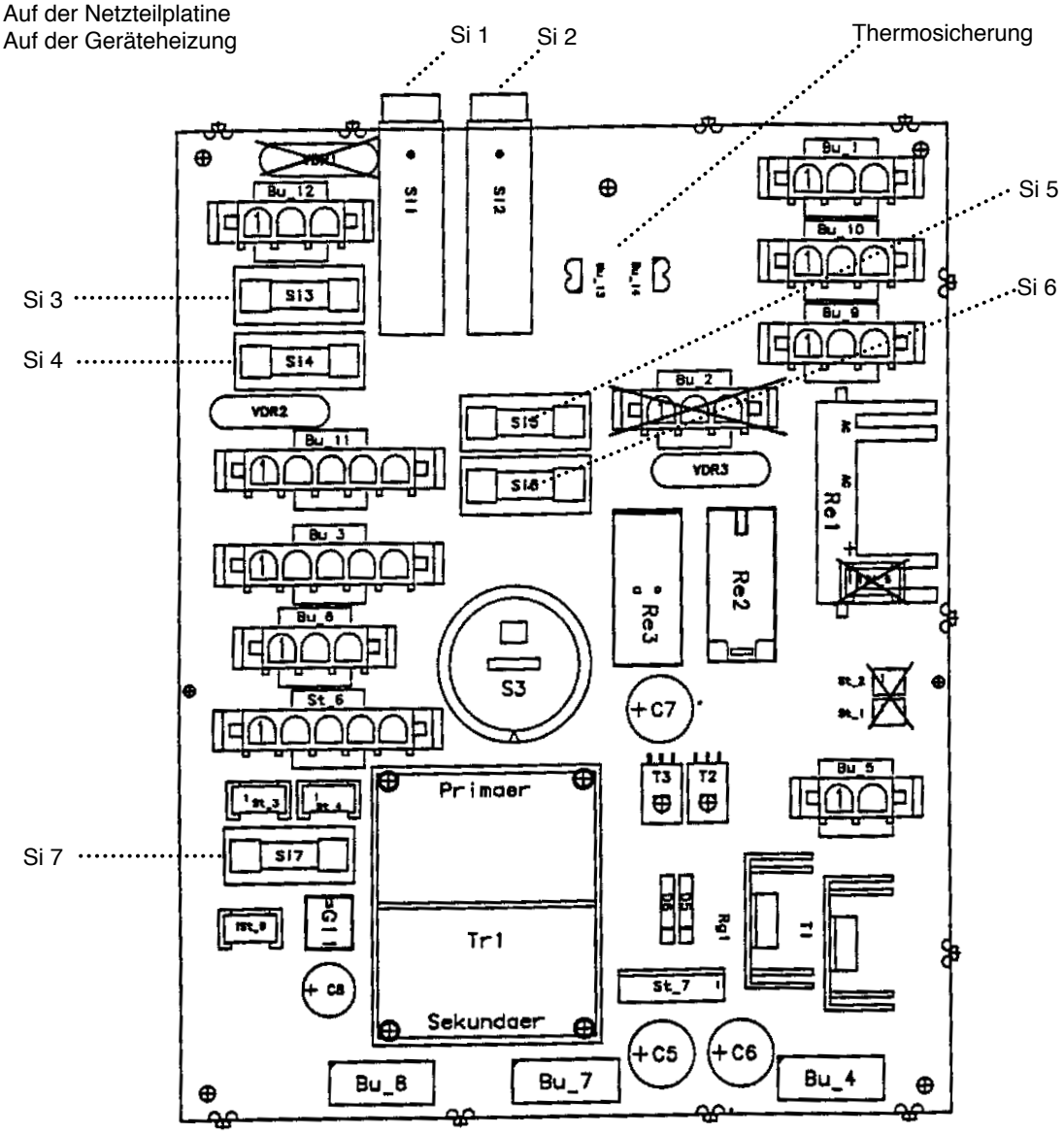
Das Meßgerät überprüft jetzt selbstständig die Meßmodulbestückung der Meßbox, registriert das nachgerüstete Modul und übernimmt die Freigabe des Moduls.

Sie können nun wieder wie gewohnt mit dem **testo 360** arbeiten.

Die hinzugekommene Meßgröße können Sie in der Konfiguration der Notebook-Software auswählen.

	Sicherung	Daten	Absicherungsbereich	Bei Defekt zeigt sich folgendes Fehlerbild
x	Si 1	2,5 A / 250 V M	Netzteil Notebook	- Keine Aufladung des Notebooks möglich.
x	Si 2	5 A / 250 V M	Versorgungsspannung Heizschlauch	- Heizschlauch wird nicht aufgeheizt.
x	Si 3/Si 4	10 A / 250 V T	Hauptsicherung	- Keine Funktion.
x	Si 5	2,5 A / 250 V M	Überstromschutz PTC-Heizelement	- Geräteheizung funktioniert nicht. - Der Lüfter der Geräteheizung läuft nicht.
x	Si 6	125 mA / 250 V M	Trafo Heizungslüfter	- Geräteheizung funktioniert. - Der Lüfter der Geräteheizung läuft nicht an.
x	Si 7	315 mA / 250 V T	Heizunglüfter	- Der Lüfter der Geräteheizung läuft nicht an.
x	Thermosicherung		Allgem. Übertemp. Schutz	- Keine Tastat.-Beleuchtung - Nur Lüfter der Geräteheizung läuft.
y	Thermoschalter		Überhitzungsschutz PTC-Heizelement	- Geräteheizung funktioniert nicht. - Der Lüfter der Geräteheizung läuft nicht an.

x = Auf der Netzteilplatine
y = Auf der Geräteheizung



Fehlermeldungen für die Fehler der geräteinternen Fehlerbytes

Wird der 'OK'-Button gedrückt, wird ein "STOP_ANY_CYCLE"-Befehl an das T360-Gerät gesendet. Nun kann die durchgeführte Aktion fortgesetzt werden.
Wird 'Abbrechen' gewählt, wird die Notebook-Software beendet ohne das Gerät zurück zusetzen.

Oder : "Systemfehler des Testo 360"

Wird diese Meldung bestätigt, wird die Notebook-Software beendet ohne das Gerät zurück zusetzen. Das Gerät bleibt im Fehlerzustand.
Danach kann die Diagnosesoftware gestartet werden, um eine genaue Fehleranalyse durchzuführen.

Weitere Fehlermeldungen der T360-Notebook-Software

Meldung	Ursache	Behebung
E 0 Error 10*	- Meßbereich außerhalb des A/D-Wandler-Bereichs z.B. Fühlerbruch	-Thermoelement wechseln - Sensor wechseln -Elektronik überprüfen
E 1 Error 11*	-Nullungsphase konnte nicht korrekt beendet werden. Meßwert der toxischen Gase ist instabil. - Evtl. defekter Gassensor	- Verwendetes Nullungsgas prüfen - Sensor wechseln - Elektronik überprüfen - Nullungsphase wiederholen
E 2 Error 12*	-Nullungsphase konnte nicht korrekt beendet werden. Meßwert der toxischen Gase ist zu hoch. - Evtl. defekter Gassensor	- Verwendetes Nullungsgas prüfen - Sensormodul wechseln Elektronik überprüfen Nullungsphase wiederholen
E 4 Error 14*	- BIAS-Versorgung der Meßzelle ist abgefallen. Akku-Spannung im **testo 360** ist unter die Minimal-Spannung abgefallen	- Akku-Spannung im **testo 360** prüfen (Spannung < 7.0 V Akku tauschen) - Elektronik überprüfen - Gerät neu laden
E 5 Error 15*	-Linearisierungsbereich des Meßwertes wurde überschritten. Fehlerhafter Inhalt des EEPROM´s.	Abgleich neu durchführen -Elektronik überprüfen Sensormodul wechseln
E 6 Error 16*	- Die eingestellten Abschaltschwellen überschritten.	kein Fehler des Meßgerätes
E 7 Error 17	- Die eingestellte Abschaltschwelle ist überschritten	kein Fehler des Meßgerätes
Error 18*	- Das **testo 360** befindet sich im Modus ”Messen”	kein Fehler des Meßgerätes
Error 19*	- Das **testo 360** befindet sich im Modus ”Frischluft	kein Fehler des Meßgerätes
Error 20*	- Das **testo 360** befindet sich im Modus ” Ausblasen	kein Fehler des Meßgerätes
Error 26*	- Das **testo 360** befindet sich in einem unprotokollierten Modus z. B. Initialisierung	kein Fehler des Meßgerätes

***** Diese Meldungen sind nur bei der Ansicht der Protokolldatei in einem Zusatzprogramm (z.B. Excel) sichtbar.

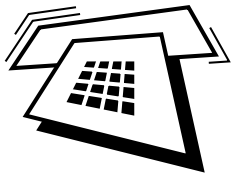
Meldung	Ursache	Behebung
"Startzeit liegt in der Vergangenheit" "Dieser Wert muß zwischen %d min und %d h liegen" "Nur bei gegebener Startzeit kann ein Ende vorgegeben werden"	Beim Konfigurieren der automatischen Messung können folgende Hinweise angezeigt werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen. Korrekte Eingabe vornehmen,
"Einstelldaten werden Übertragen... Bitte haben Sie etwas Geduld" oder "Datenübertragung"	Nach der Nullung des Gerätes werden die Gasdefinitionen ans Gerät übertragen.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Einstellungen können bei laufender Automatik nicht bearbeitet werden"	Wird während der Nullungsphase das Übersichtsmenü der Einstellungen der automatischen Messung ausgewählt erfolgt dieser Hinweis.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Wollen Sie den Automatikbetrieb beenden"	Verlassen des Steuerdialogs der automatischen Messung.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Pumpenleistung: Prüfen Sie den Gasweg"	Die Pumpenleistung sinkt während des Prüfens oder Abgleichens unter die minimale Leistung.	Gasweg auf Verschluß überprüfen. Danach Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Wollen Sie wirklich die O2-Zelle abgleichen ? (60 min.)"	O2-Zelle abgleichen.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Nullpunktprüfung einer O2-Zelle nicht mit Frischluft möglich"	Anwahl Frischluft zur Nullpunktprüfung der O2-Zelle.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Es wurde kein gültiger Wert für O2Bezugszahl oder CO2MAX-Zahl eingegeben."	Eingabefehler für die Brennstoffdaten.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen und gültigen Wert eingeben.
"Ausgewählte Datei ist keine oder beschädigte Meßkonfigurationsdatei."	Es wurde ein Datei ausgewählt die keine oder beschädigte Meßkonfiguration ist.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Bitte geben Sie einen anderen Meßkonfigurationsdateiname an, da die Datei 'T36X.CNF' die Voreinstellungen für neue Meßabläufe enthält und nicht verändert werden darf."	Default-Meßkonfigurationsdateiname kann nicht verwendet werden. Dieser Name darf für die Meßkonfigurationdatei im Speicherdialog nicht verwendet werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Meßkonfigurationsdatei 'T36X.CNF' kann nicht zum Messen verwendet werden, da Sie keine vollständige Konfiguration enthält.Bitte überarbeiten Sie die Meßablaufsdatei." "Bei dieser Meßkonfigurationsdatei handelt es sich um eine Systemdatei die nicht zum Messen verwendet werden kann. Bitte wählen Sie eine andere Meßablaufsdatei aus."	Die Default-Meßkonfigurationsdatei kann zum Messen nicht verwendet werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.

Meldung	Ursache	Behebung
"Eingabefehler bei Prüfgaskonzentration"	Keine Angabe der Püfgaskonzentration.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen und Prüfgas-konzentration eingeben.
"Messwertabweichung! Möchten Sie sofort abgleichen"	Beim Prüfen wurde die zulässige Sollwertabweichung überschritten.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Nullpunktfehler ! Möchten Sie sofort nullen"	Bei der Nullpunktsüberprüfung wurde die Sollwertabweichung überschritten.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Abgleich erfolgreich"	Abgleich der Zelle wurde erfolgreich durchgeführt.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Fehler beim Abgleich"	Abgleich nicht erfolgreich	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Nullgas am Sondengaseingang anlegen"	Aufforderung das Nullgas anzule-gen bei Prüfen oder Abgleichen.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Gaswerte übernehmen"	Nach Ändernung der Gasdefinitionen erfolgt eine Bestätigungsaufforderung.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Eingabefehler: Prüfen Sie die Werte"	Eingabefehler bei der Gasdefinition	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Wählen Sie Gas für Nullpunkt" "Wählen Sie Gas für Steigungspunkt 1" "Wählen Sie Gas für Steigungspunkt 2" "Ausgewähltes Gas ist nicht verwendbar Konzentration und/oder Querempfindlichkeit"	Aufforderung das Null-, Prüf- oder Abgleichgases beim Prüfen oder Abgleichen aus der Gasliste auszuwählen.	Auswählen
"Gerätedaten werden übertragen..."	Gasdefinitionen werden ans Gerät übertragen.	Warten! Meldung wird automatisch beendet.
"Keine gültige Zeit eingegeben." "Minimale Speicherzykluszeit sind 5 Sekunden.\nMaximale Speicherzykluszeit sind 2 Stunden."	Eingabe des Speicherzykluses.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigenun korrekten Speicher-Zyklus eingeben.
"Adressdatei nicht gefunden."	Adressdatei konnte nicht gefunden werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Adressdatei nicht gefunden. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen angelegt."	Adressdatei nicht gefunden, Default-Datei angelegt.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Meßkonfigurationsdatei nicht gefunden."	Meßkonfigurationsdatei nicht gefunden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Meßablaufsdatei existiert nicht. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen erstellt."	Meßkonfigurationsdatei nicht gefunden Default-Datei angelegt.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.

Meldung	Ursache	Behebung
"Gerätekonfigurationsdatei nicht gefunden."	Gerätekonfiguration nicht gefunden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Gerätekonfigurationsdatei nicht gefunden. Es wurde eine Datei mit Voreinstellungen erstellt."	Gerätekonfigurationsdatei nicht gefunden und Default-Datei angelegt.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Adressdatei beschädigt." "Meßkonfigurationsdatei beschädigt." "Gerätekonfigurationsdatei beschädigt."	Konfigurationsdateien beschädigt.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Basisdateien konnten nicht gefunden werden oder sind beschädigt."	Abschlußmeldung falls alle Konfigurationen beschädigt sind.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Kein gültiger Dateiname." "Die Dateiextension wurde angepaßt."	Überprüfung des eingegebenen Dateinamen	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Meßdatendatei existiert bereits.Wollen Sie die Datei überschreiben ?" "Die Protokolldatei existiert bereits.Wollen Sie die Datei überschreiben ?" "Die Meßablaufdatei existiert bereits. Wollen Sie die Änderungen speichern ?"	Existenz der Meßdaten- und Protokolldatei.	Auswählen
"Die neue Meßablaufsdatei konnte nicht angelegt werden. Bitte geben Sie einen anderen Dateinamen an." "Die Meßdatendatei konnte nicht angelegt werden." Die Protokolldatei konnte nicht angelegt werden."	Datei konnte nicht angelegt werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Es ist ein unbekanntes Gerät angeschlossen. Soll die Gerätekonfigurationsdatei angepaßt werden. Bitte überarbeiten Sie dann die Meßablaufsdatei."	Es ist ein anderes Gerät angeschlossen da die Gerätenummer unterschiedlich ist.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Geräteausstattung wurde zwischenzeitlich verändert. Die Gerätekonfigurationsdatei wird angepaßt. Bitte überarbeiten Sie die Meßablaufsdatei."	Die Geräteausstattung wurde verändert.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die Meßablaufsdatei berücksichtigt nicht die aktuelle Geräteausstattung. Bitte überarbeiten Sie die Meßablaufdatei."	Die Meßkonfiguration beruht auf einer anderen Geräteausstattung und muß überarbeitet werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Brennstoff nicht gefunden. Voreingestellter Brennstoff ausgewählt."	Brennstoff der Meßkonfiguration nicht gefunden, es wird Default-Brennstoff ausgewählt.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.

Meldung	Ursache	Behebung
"Die zum Löschen ausgewählte Meßkonfigurationsdatei ist die gerade geladene Datei. Löschen im Augenblick nicht möglich."	Löschen der aktuellen Meßkonfigurationsdatei ist nicht möglich.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Die zum Löschen ausgewählte Meßkonfigurationsdatei konnte nicht gelöscht werden."	Löschen der Meßkonfiguration war nicht möglich.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
"Bitte geben Sie eine Beschreibung der Meßkonfigurationsdatei an."	Beim Speichern der Meßkonfiguration muß eine Bescheibung der Konfigurationsdatei angegeben werden.	Meldung mit Taste ”OK” bestätigen.
”Gerätefehler. Bitte prüfen Sie Gasweg und Pumpenleistung. OK zum Fortfahren oder Abbrechen für externe Diagnose”	Fehler während der Geräteüberwachung aufgetreten.	Taste”OK” anklicken und fortfahren oder Taste ”Abbrechen” anklicken und Fehlersuche mit Diagnose-Software.
"UBIAS war abgefallen - das Gerät ist frühestens in 2 Stunden wieder meßbereit"	Während des Selbstests des Gerätes wird festgestellt, daß die UBIAS-Spannung abgefallen war. Die UBIAS-Spannung wird wieder aktiviert.	Meldung bestätigen. NO-Messung erst nach 2 Stunden möglich.

Hotline



Haben Sie Fragen zur Testo-Software, so rufen Sie uns an.
Sie erhalten kotenlose Info unter der **HOTLINE**
0 76 53 / 6 81 - 3 30

Bezeichnung	Bestell-Nr.

Grundgeräte

Analysegerät testo 360-1 (Eignungsgeprüft gemäß DIN 33962)
inklusive Notebook mit Basis-Software, O_2-Meßmodul, 2. serielle Schnittstelle, Anschluß für Zusatzfühlerbox, Alarmausgang, Tragegriffe, PC-Leitung, integrierte Gasaufbereitung, Gehäuseheizung, CO_{H2}-, NO-, NO_2-Meßmodule und CO-Spülung 0632.3601

Analysegerät testo 360-2
inklusive Notebook mit Basis-Software, O_2-Meßmodul, 2. serielle Schnittstelle, Anschluß für Zusatzfühlerbox, Alarmausgang, Tragegriffe, PC-Leitung 0632.3602

Ersatz-Module

O_2-Ersatz-Modul 0390.0053
NO-Ersatz-Modul 0390.0055
CO_2-Ersatz-Modul 0390.0058
NO_2-Ersatz-Modul 0390.0056
SO_2-Ersatz-Modul 0390.0057
CO_{H2}-Ersatz-Modul mit CO-Spülung 0390.0054
CO-Ersatz-Modul 40000 ppm . . . . . .auf Anfrage

Aufrüstmodule

Gehäuseheizung (bei testo 360-1 eingebaut) ***** 0554.3642
Meßbereichserweiterung (Gasverdünnung) ***** 0554.0401
Abgasfeuchtemessung (nur für testo 360-1) ***** 0554.3627
manuelle Strömungsmessung * 0554.3640
Staurohr Messing, Länge 500 mm 0635.2045
Staurohr Messing, Länge 350 mm 0635.2145
Staurohr Edelstahl, Länge 300 mm 0635.2245
automatische Strömungsmessung inkl. Steuerung der externen Prüfgasumschaltbox und Kugelhahn in Multifunktions-Sonden (nur für testo 360-1) ***** . . . . . .auf Anfrage
Steuerung der externen Prüfgasbox und Kugelhahn der Multifunktions-Sonden (nur für testo 360-1)***** .0554.3626
automatisches Prüfgasaufgabe an Gerät (Anschluß für 1 Prüfgasflasche, max. Druck 30 hPa) ***** . . .0554.3625
NO-Aufrüst-Modul 0554.3615
CO_2-Aufrüst-Modul * 0554.3616
CxHy-Aufrüst-Modul * 0554.3617
NO_2-Aufrüst-Modul 0554.3618
SO_2-Aufrüst-Modul 0554.3619
CO_{H2} (mit CO-Spülung) ***** 0554.3620
CO-Aufrüst-Modul 40000 ppm 0554.3621

***** Aufrüstung nur durch Testo-Servicestelle

Verbrauchsmaterial

Filtergehäuse komplett 0440.0004
Partikelfilter für 0440.0004 (20 Stück) 0554.0095
Filtereinlagen (Lüfterfilter) (3 Stück) 0554.3628
Frischluftfilter (komplett) 0554.3612
Nachfüllpack für 0554.3612 (3 Füllungen) 0554.0369
Pumpenmembrane für Hauptpumpe 0193.0049
Pumpenmembrane für Spülpumpe 0193.0047
Ersatzkassette für Schlauchpumpe 0440.0013
Sicherung Si 1 . . . . . .0214.0013
Sicherung Si 2 . . . . . .0214.0012
Sicherung Si 3 . . . . . .0214.0014
Sicherung Si 4 . . . . . .0214.0014
Sicherung Si 5 . . . . . .0214.0013
Sicherung Si 6 . . . . . .0214.1001
Sicherung Si 7 . . . . . .0214.1009
Thermoschalter 0200.0009

Bezeichnung	Bestell-Nr.

Software

Automatik-Modul	0554.0378
Auswerte-Modul	0554.0380

Industrie-Sonden

Handgriff, beheizt (115 V…230 V, 50/60 Hz)	0600.7920
Entnahmerohr bis +600 °C	0600.7801
Verlängerungsrohr bis +600 °C	0600.7802
Entnahmerohr bis +1200 °C	0600.7803
Verlängerungsrohr bis +1200 °C	0600.7804
Entnahmerohr bis +1800 °C, inkl. Anschlußadapter	0600.7805
Beheiztes Entnahmerohr 230 V / 50 Hz	0600.7820
Beheiztes Entnahmerohr 115 V / 60 Hz	0600.7821
Transportkoffer (Alu-Profil)	0516.7900
Transport-Schutzrohr für Entnahmerohr bis +1800 °C	0554.0700
Ersatz-Keramikrohr für Entnahmerohr bis +1800 °C	0554.7805
Montageflansch	0554.0760
Kompakt-Gasaufbereitung testo 339, zur Gasentfeuchtung an der Sonde	0563.3390

Multi Funktionssonden

Unbeheizte Sonden

Länge 1,30m (4ft), Anschlußleitung 2,20m	0600.7701
Länge 1,80m (6ft), Anschlußleitung 2,20m	0600.7702
Länge 2,80m (9ft), Anschlußleitung 2,20m	0600.7703
Länge 1,30m (4ft), Anschlußleitung 4,00m	0600.7710
Länge 1,80m (6ft), Anschlußleitung 4,00m	0600.7711
Länge 2,80m (9ft), Anschlußleitung 4,00m	0600.7712

Beheizte Sonden

Länge 1,30m (4ft), 115V/60Hz, Anschlußleitung 2,20m	0600.7704
Länge 1,80m (6ft), 115V/60Hz, Anschlußleitung 2,20m	0600.7705
Länge 2,80m (9ft), 115V/60Hz, Anschlußleitung 2,20m	0600.7706
Länge 1,30m (4ft), 230V/50Hz, Anschlußleitung 2,20m	0600.7707
Länge 1,80m (6ft), 230V/50Hz, Anschlußleitung 2,20m	0600.7708
Länge 2,80m (9ft), 230V/50Hz, Anschlußleitung 2,20m	0600.7709
Länge 1,30m (4ft), 115V/60Hz, Anschlußleitung 4,00m	0600.7713
Länge 1,80m (6ft), 115V/60Hz, Anschlußleitung 4,00m	0600.7714
Länge 2,80m (9ft), 115V/60Hz, Anschlußleitung 4,00m	0600.7715
Länge 1,30m (4ft), 230V/50Hz, Anschlußleitung 4,00m	0600.7716
Länge 1,80m (6ft), 230V/50Hz, Anschlußleitung 4,00m	0600.7717
Länge 2,80m (9ft), 230V/50Hz, Anschlußleitung 4,00m	0600.7718

Bezeichnung	Bestell- Nr.

Thermoelemente

Thermoelement mit Leitung 1,30m	0430.0062
Thermoelement mit Leitung 1,80m	0430.0063
Thermoelement mit Leitung 2,80m	0430.0064

Schläuche

Beheiztbare Gasentnahmeschläuche

Schlauchlänge 2,20m, inkl. 1 Filtereinsatz, 115V/60Hz...230V/50Hz	0401.0398
Schlauchlänge 4,00m, inkl. 1 Filtereinsatz, 115V/60Hz...230V/50Hz	0401.0399
Schlauchlänge 8,00m, inkl. 1 Filtereinsatz, 230V/50Hz	0401.0394

Rohre

Rauchgasrohr beheizt, Länge 1,30m	0400.0779
Rauchgasrohr beheizt, Länge 1,80m	0400.0780
Rauchgasrohr beheizt, Länge 2,80m	0400.0782

Sonstiges Zubehör für testo 360

Wetterschutzhaube	0554.3608
Transportwagen	0554.3600
Transportcase	0516.0360
Handterminal inkl. Verbindungsleitung und Schnittstellenkarte	0554.3602
DIN A 4-Drucker	0554.3603
Analogausgänge	0554.3607
Gerätekühler extern 230 V	0554.3605
Gerätekühler extern 110 V	0554.3601
Externe Gasumschaltbox für 4 Prüfgasflaschen (davon 1 Eingang für Spülgas oder Druckluft geeignet)	0554.1610
andere Ausführung bis max. 10 Prüfgasflaschen	auf Anfrage
Feinstdruckregler (auf Gasumschaltbox montiert, falls nicht einzeln auf Prüfgasflaschen vorhanden)	auf Anfrage

Verschiedenes

Schlauchfiltereinsatz für beheizte Gasentnahmeschläuche (Packung mit 5 Stück)	0554.0393
Entnahmeschlauch unbeheizt, Länge 2,20m, (nur für testo 360-2)	0554.0360
Versorgungsschlauch komplett, Länge 2,20m	0400.0389
Versorgungsschlauch komplett, Länge 4,00m	0400.0388
Stellantrieb	0430.0520
Kugelhahnheizung komplett	0430.0720
Keramikfilter, aufschraubbar	0554.0710
Montageflansch	0400.0514
Anschlußleitung	0409.0169

Hauptsitz/Head office

Testo AG
Postfach 11 40, D-79849 Lenzkirch
Testo-Straße 1, D-79853 Lenzkirch
Telefon (0 76 53) 6 81 - 0
Telefax (0 76 53) 6 81 - 1 00
E-Mail: info@testo.de
http://www.testo.com

7

Seite

Auswerte-Software
Lizenzvereinbarung 7.4

Programm Auswerte-Software 7.5
Funktionsumfang 7.5

Installation der Auswerte-Software 7.5
Vorbereitung 7.5
Systemvorraussetzung 7.6
Installationsprogramm 7.6
Registrierung 7.6
Mausfunktionen 7.7

1st Session - eine Kurzanleitung 7.7
Funktionsumfang 7.7
Programmstart 7.7
Kurzbedienleisten 7.8
Menüaufbau 7.8
Darstellen einer Meßwertreihe als Diagramm 7.9
Graphikfunktionen 7.10
Funktion Lupe 7.10
Funktionen innerhalb einer Ansicht 7.10
Ausschnittfenster verschieben 7.11
Funktion Fadenkreuz 7.11
Gitternetzlinien ein- und ausschalten 7.11
Funktionen zur Bearbeitung der Achsen 7.12
Einstellungen der Y-Achse 7.12
Zeitachse (X-Achse) einstellen 7.13
Einstellungen der Zeitachse 7.13
Funktion zur statistischen Berechnung 7.14
Hilfe verwenden 7.14
Hilfe zu den verschiedenen Menüeinträgen 7.14
Hilfe in Dialogmasken 7.14
Hilfeindex 7.14

Effektives Arbeiten 7.15
Hauptmenüpunkt ”Datei” 7.15
Dateifunktionen 7.15
Meßdaten speichern 7.15
Dateiformat einstellen 7.15
Datenbereich 7.16
Datei löschen 7.16
Alles speichern 7.16
Protokoll verwerfen 7.16
Drucken 7.17
Seitenvorschau 7.17
Verwendung verschiedener Druckköpfe 7.17
Druckobjekt auswählen 7.17
Schrift 7.18
Installieren 7.18
Programm beenden 7.18
Hauptmenüpunkt ”Einstellungen” 7.18
Schnittstellenparameter 7.18
Einstellungen laden 7.19
Einstellungen speichern 7.19
Protokollkopf 7.19
Funktionen im Fenster Protokollkopf 7.20
Extras 7.20
Option Datenreduktion 7.20
Automatische Datenrduktion 7.20
Option Compression 7.20

Seite

Effektives Arbeiten

Hauptmenüpunkt ”Ansicht” 7.21
Ansicht ”Neu” 7.21
Ansicht ”Bearbeiten” 7.21
Ansicht ”Entfernen” 7.21
Ansicht ”Anordnen” 7.21
Ansicht ”Speichern” 7.22
Bearbeitungsmöglichkeiten in Ansichten 7.22
Diagramme 7.22
Funktionen zur Bearbeitung der Achsen 7.22
Einstellungen der Y-Achse 7.22
Y-Achse bearbeiten 7.23
Einstellmöglichkeiten der X-Achse 7.23
Das Dialogfenster ”Kurve bearbeiten” 7.24
Spezielle Funktionen zur Analyse von Meßkurven 7.25
Ausgleichsfunktion 7.25
Graphische Mittelwertbildung 7.26
Gleichzeitige Anwendung der Ausgleichsfunktion und des graphischen Mittelwertes 7.26
Beschriften von Kurvenzügen 7.27
Radiergummi 7.27
Symbol ”Fehlerstatus” 7.28
Darstellen von unterschiedlichen Meßwertverläufen in einem Diagramm 7.28
Darstellungselemente 7.29
Darstellungselement ”Tabelle” 7.29
Besondere Funktionen in der Tabellendarstellung 7.29
Darstellungselement ”Skala” 7.30
Darstellungselement ”Analog” 7.30
Darstellungselement ”Zahlenfeld“ 7.30
Darstellungselement ”Histogramm” 7.30
Darstellungselement ”Parametrischer Graph” 7.31
Menüpunkt Ansicht 7.31
”Bearbeiten” 7.31
”Entfernen” 7.31
”Anordnen” 7.31
”Speichern einer Ansichtasdatei” 7.32
Analyse 7.32
Menüpunkt ”Analyse” 7.32
Statistische Berechnung bestimmter Tabellenwerte 7.32
Menüpunkt Analyse ”Formel” 7.32
Verwendung vordefinierter Formeln 7.33
Manuelle Eingabe von Formeln 7.33
Eine eingegebene Formel bearbeiten 7.33
Hauptmenüpunkt ”Optionen” 7.34
Option ”Globale Einstellungen” 7.34
Einheiten ”Farbcodierung” 7.34
Einstellungen ”Muster” 7.34
Optionen ”Schriftart” 7.35
Hauptmenüpunkt ”Hilfe” 7.35
Kurzmenüs 7.35
Kurzmenüs innerhalb verschiedener Darstellungselemente 7.35
Funktionen im Diagrammbereich 7.35
Kurzmenü in Skalen 7.37
Kurzmenü beim Analoginstrument 7.37
Kurzmenü in der Tabelle 7.37
Kurzmenü im Darstellungselement parametrischer Graph 7.39
Kurzmenü im Histogramm 7.39
Kurzmenü im Darstellungselement Zahlenfeld 7.39
Datenexport 7.40
Datenexport zu anderen Programmen 7.40
Exportieren einer Graphik in ein Textdokument 7.40
Datenübernahme in Microsoft Excel 7.40

Seite

Tips und Tricks 7.41
Laden und darstellen mehrerer Kurven 7.41
Glätten oder Datenreduktion bei Kurven? 7.41
Datenreduktion 7.41
Löschen von Zeilen in Tabellen 7.42
Tips zum Ausdruck 7.42
Druckerprobleme 7.43
Datenexport über Datei 7.43
Darstellen großer Graphiken 7.43

Häufig auftretende Fehler und deren Ursache 7.44

Dies ist ein rechtsgültiger Vertrag zwischen Ihnen, dem Endanwender, und Testo. Wenn Sie oder eine von Ihnen bevollmächtigte Person die versiegelte Diskettenverpackung öffnet, erkennen Sie die Bestimmungen dieses Vertrages an. Wenn Sie mit den Bedingungen nicht einverstanden sind, geben Sie das ungeöffnete Softwarepaket mit den Begleitgegenständen, einschließlich aller schriftlichen Unterlagen und sonstigen Behältnissen, unverzüglich gegen volle Rückerstattung des Preises an die Stelle zurück, von der Sie das Softwarepaket bezogen haben.

Einräumung einer Lizenz

Diese Lizenz gibt Ihnen die Berechtigung, eine Kopie der Testo-Software, die mit dieser Lizenz erworben wurde, auf einem Einzelcomputer unter der Vorraussetzung zu benutzen, daß die Software zu jeder beliebigen Zeit auf nur einem einzigen Computer verwendet wird. Wenn Sie Mehrfachlizenzen für die Software erworben haben, dürfen Sie immer nur höchstens so viele Kopien in Benutzung haben wie Sie Lizenzen haben. Die Software ist auf einem Computer ”in Benutzung”, wenn sie in den Zwischenspeicher, d.h. RAM geladen oder in einem Permanentspeicher, z.B. einer Festplatte dieses Computers gespeichert ist, mit der Ausnahme, daß eine Kopie, die auf einem Netz-Server zu dem alleinigen Zweck der Verteilung an andere Computer installiert ist, nicht ”in Benutzung” ist. Wenn die vorraussichtliche Zahl der Benutzer der Software die Zahl der erworbenen Lizenzen übersteigt, so müssen Sie angemessene Mechanismen oder Verfahren bereithalten, um sicherzustellen, daß die Zahl der Personen, die die Software gleichzeitig benutzen, nicht die Zahl der Lizenzen übersteigt.

Urheberrecht

Die Software ist durch Urheberrechtsgesetze, internationale Verträge und andere Rechtsvorschriften gegen Kopieren geschützt. Sie dürfen weder die Software noch die Handbücher des Produktes noch andere schriftliche Begleitpapiere zur Software kopieren. Die Software darf nicht weiter lizenziert, vermietet oder verleast werden. Wenn die Software nicht mit einem technischen Schutz ausgestattet ist, dürfen Sie entweder eine einzige Kopie der Software ausschließlich für Sicherungs- oderArchivierungszwecke machen oder die Software auf eine einzige Festplatte übertragen, sofern Sie das Original ausschließlich für Sicherungs- oder Archivierungszwecke aufbewahren. Zurückentwickeln (Reverse engineering), Dekompilieren und Entassemblieren der Software sind nicht gestattet. Sie können für jede Verletzung der Schutzrechte, die Sie oder eine von Ihnen bevollmächtigte Person zu vertreten haben, von der Testo GmbH & Co Lenzkirch in Anspruch genommen werden.

Beschränkte Garantie

Testo garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen ab Erwerb der Software durch den Käufer oder für einen längeren Mindestzeitraum, wenn ein solcher in den Gesetzen des Landes vorgeschrieben ist, in dem das Produkt verkauft wird, daß die Software allgemeinen, in der Begleitdokumentation definierten Standards entspricht. Testo gewährleistet ausdrücklich **nicht**, daß die Software ohne Unterbrechung oder ohne Fehler abläuft. Sollte die Software bei normaler Benutzung nicht gemäß der Begleitdokumentation funktionieren, hat der Käufer das Recht, die Software innerhalb der Gewährleistungsfrist an Testo zurückzusenden und Testo schriftlich von der mangelnden Funktionsfähigkeit zu benachrichtigen. Testo ist nur dazu verpflichtet, dem Käufer innerhalb eines angemessenen Zeitraums nach Erhalt der Benachrichtigung über die Funktionsunfähigkeit eine funktionsfähige Kopie der Software zur Verfügung zu stellen oder, sollte eine Kopie aus irgendeinem Grund nicht verfügbar sein, dem Käufer den Kaufpreis zurückzuerstatten.

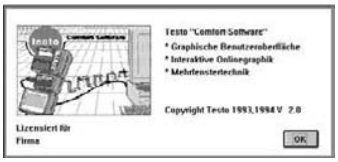
Jegliche über die oben dargelegte beschränkte Garantie hinausgehende Gewährleistung bezüglich der Software, der zugehörigen Handbücher und schriftlichen Materialien wird ausgeschlossen.

Weder Testo noch die Lieferanten von Testo sind für irgendwelche Schäden ersatzpflichtig, die aufgrund der Benutzung dieses Testo-Produktes oder die Unfähigkeit, dieses Testo-Produktes zu verwenden, entstehen, selbst wenn Testo von der Möglichkeit eines solchen Schadens unterrichtet worden ist. Dieser Ausschluß gilt nicht für Schäden, die durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens Testo verursacht wurden. Ebenfalls bleiben Ansprüche, die auf unabdingbaren gesetzlichen Vorschriften zur Produkthaftung beruhen, unberührt.

Copyright © by 1996 Testo GmbH & Co

Windows und Excel sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft-Corporation

Programm Auswerte-Software

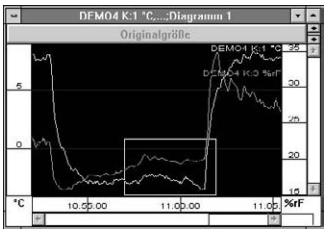


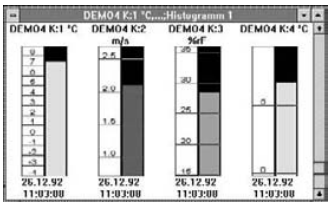
Die Auswerte-Software ist ein WINDOWS-Programm, mit dem Daten von **testo** Meß- und Speichergeräten graphisch am Bildschirm präsentiert, bearbeitet und durch Druck dokumentiert werden können. Sinn und Zweck dieses Programms sind:

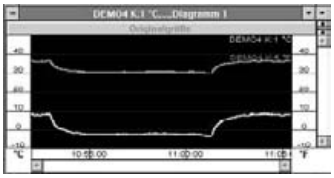
- einfache Bedienbarkeit durch graphische Bedieneroberfläche und situationsbezogene Hilfefunktionen

- Dokumentation der Messung durch Druckerausgabe

- aussagekräftige graphische Darstellung von Meßwerten







Funktionsumfang

Man kann mit diesem Programm

- die einzelnen Datenreihen (Temperatur, Feuchte, ...) in verschiedenen Darstellungsarten, Tabellen oder Skalen darstellen.

- die Achsenteilung: Wertebereich und Skalierungsmodus (linear oder logarithmisch) festlegen.

- Datenbereiche herausvergrößern (“zoomen”) und diesen vergrößerten Ausschnitt beliebig im Wertebereich verschieben.

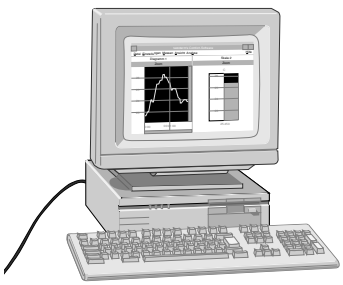
- Ausgleichsfunktionen zur Trenderkennung anzeigen.

- Mittelwerte über ganze Spalten oder Teile von Spalten bilden. Besonders nützlich ist die Anwendung graphischer Mittelwerte.

- eigene Formeln in Formeleditor eingeben.

- Bilder und Tabellen über die Zwischenablage ”auf Knopfdruck” in andere Programme übernehmen.

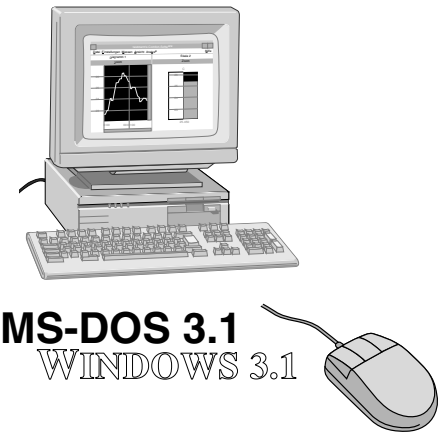
Installation der Auswerte-Software



Vorbereitung

Bevor Sie mit dem Programm arbeiten können, müssen Sie es auf Ihrem Computer einrichten: Installieren.

Auf der Programm-Diskette befindet sich ein Installationsprogramm, das Ihnen bei dieser Arbeit hilft und die Installation automatisch durchführt. Eventuell vorhandene, frühere Software-Versionen werden erkannt. Überprüfen Sie zunächst, ob Ihr Computer-System die Systemvoraussetzungen erfüllt und führen Sie dann die Installationsschritte, die unter „Installationsprogramm“ aufgeführt sind, durch.



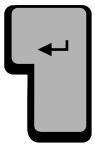
Systemvoraussetzungen

- IBM-Personal-Computer (oder kompatibler Rechner) mit einem 386er-Prozessor (oder höher), ein Gerät der IBM-Personal-System/2-Serie.
- Windows ab 3.1 im erweiterten Modus
- Eine Festplatte und ein Diskettenlaufwerk für 3,5“-Disketten.
- Mindestens 4 MB RAM
- Für farbige Darstellungen eine VGA- oder andere Windows-kompatible Graphikkarte.
- Ein zur Graphikkarte passender Monitor.
- Eine Maus

Installationsprogramm

1. Starten Sie Windows.
   Der Programm-Manager wird geöffnet.
2. Legen Sie die Programmdiskette in das Laufwerk A ein.
3. Öffnen Sie das Menü **Datei** und wählen Sie den Menüpunkt **„Ausführen“**. Das Dialogfeld wird geöffnet.
4. Geben Sie im Textfeld Befehlszeile den Text **A:\Setup** ein und drücken Sie die Eingabetaste.

   Folgen Sie den darauf folgenden Bildschirmanweisungen.



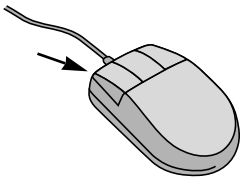
Hinweis: Wenn Sie anstelle des Laufwerks A das Laufwerk B verwenden, geben Sie **B:\Setup** ein und drücken Sie die Eingabetaste.
Das Programm kann auch von der DOS-Kommandozeile aus installiert werden:
Geben Sie dazu einen der Eingabeaufforderungen A:\Setup ein. Windows wird dann normalerweise automatisch gestartet und das Installationsprogramm wird ausgeführt.

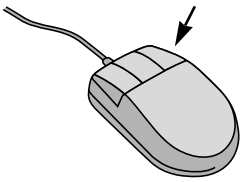
Das Installationsprogramm kopiert Programm- und DEMOnstrationsdateien der Auswerte-Software in ein Verzeichnis auf Ihrer Festplatte. Wenn eine vorhandene Version entdeckt wird, haben Sie die Möglichkeit, das neue Programm in das vorhandene Verzeichnis oder in ein neues Verzeichnis zu kopieren. Eine Programmgruppe wird angelegt. Das **Testo-Logo** er-scheint auf Ihrem Bildschirm in der neuen Programmgruppe.

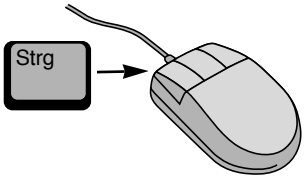
Registrierung

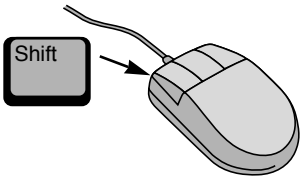
Um Sie als Auswerte-Software-Benutzer über Neuerscheinungen oder Updates zu informieren, und um den Testo-Service in Anspruch nehmen zu können, füllen Sie bitte die Registrierkarte aus und senden Sie diese an Testo oder Ihre Landesvertretung zurück.

Wenn Sie die Auswerte-Software das erste Mal aufrufen, müssen Sie Ihren Namen und den NamenIhrer Firma eingeben. Es besteht die Möglichkeit, bei einer Fehleingabe eine Korrektur vorzunehmen. Wenn Sie Ihre Angaben mit **Ja** bestätigen, werden Sie in das Programm übernommen und können nicht mehr geändert werden.









Mausfunktionen

Zur vereinfachten Bedienung des PC sind Menüfunktionen teilweise direkt über die Maus zu erreichen. In der gängigen Benutzersprache wird ein einmaliges Betätigen der jeweiligen Maustaste als **"Klick"**, ein zweimaliges Betätigen als **"Doppelklick"** bezeichnet. Abhängig vom entsprechendem Programmschritt ergeben sich folgende Möglichkeiten:

Im Programmarbeitsbereich

Doppelklick links	richtet ein neues Darstellungselement ein

In Ansichten allgemein...

Doppelklick links	Ansicht bearbeiten
Klick links	Funktion der linken Maustaste gemäß Einstellung in der Symbolzeile oder Palette
Klick rechts	Kontextsensitives Menü darstellen

Im Diagramm

Klick links	- Kurve zum Bearbeiten fangen, - Ausschnitt vergrößern (Klick- ziehen) - Fadenfunktion - Ausgleichskurve ein/ausblen den - Berechnungsbereich festslegen

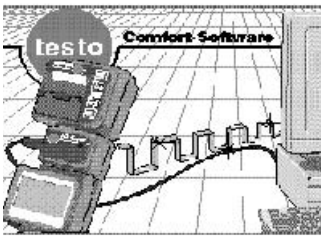
In Skalen	keine Besonderheiten

In der Tabelle

Strg+Klick links	Tabellenzeile löschen
Klickziehen	Datenbereich markieren
Shift+Klick links	Datenspalte wegziehen (und auf einer anderen Ansicht fallenlassen

Im Skalierungsbereich

Klick links	Gitternetz ein/ausschalten
Doppelklick links	Skalierung bearbeiten

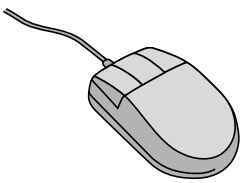


1st Session - eine Kurzanleitung

Funktionsumfang

Diese soll Sie durch Ihre erste Programmsitzung führen. Es wird eine Standardsituation: **„Meßdaten graphisch bearbeiten"** beschrieben und es werden Arbeitsschritte gezeigt, die Sie auch im folgenden mit diesem Programm immer wieder ausführen werden. Wenn Sie sich jetzt gedulden und diese erste Sitzung so wie beschrieben durchführen, werden Sie später sicher und effektiv mit dem Programm arbeiten.

Das Programm **„Auswerte-Software"** befindet sich jetzt auf Ihrem Arbeitsplatzrechner, es kann durch zweimaliges Anklicken (Doppelklick) des Testo-Symbols gestartet werden.

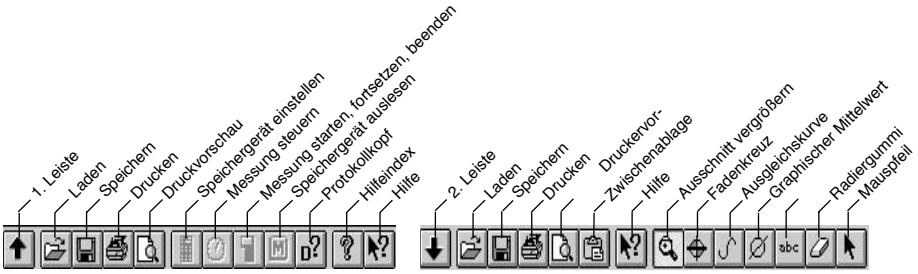


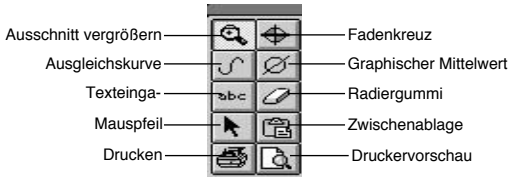
Programmstart

Zeigen Sie mit der Maus auf das **Testo-Symbol** und drücken Sie zweimal die linke Maustaste.

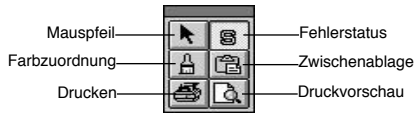
Kurzbedienleisten

Kurzbedienleisten (Toolbars) dienen zur schnellen Ausführung von Kommandos. Am oberen Bildrand befindet sich eine umschaltbare Kurzbedienleiste, mit der die wichtigsten Programmfunktionen direkt erreicht werden können. Je nach Darstellungstyp kann im Menü „Optionen“ eine zusätzliche (senkrechte) Leiste (**Palette)** aufgerufen werden.

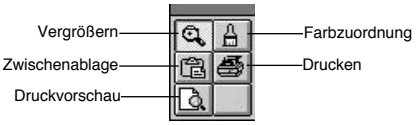




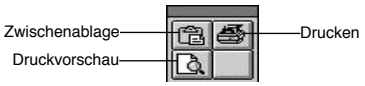
Palette
”Diagramm”



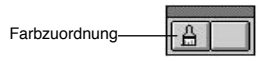
Palette
”Tabelle”



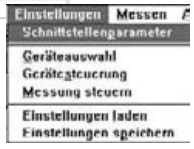
Palette
”Parametrischer Graph”

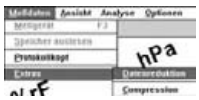


Palette
”Histogramm”



Palette
”Zahlenfeld”, ”Skala” und ”Analog”





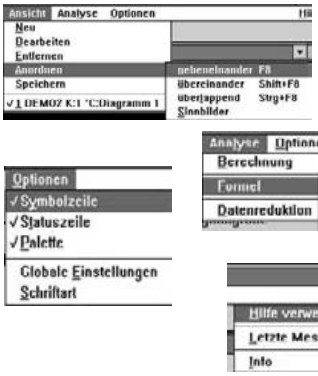
Menüaufbau

Das Hauptmenü enthält von links nach rechts folgende Einträge:

- **Datei:**
  Alle Funktionen, die man zum Laden, Speichern, Löschen und Drucken benötigt. In diesem Menü kann das Programm Auswerte-Software auch beendet werden.

- **Einstellungen:**
  Steuerfunktionen für die Schnittstelle, die Geräteauswahl, die Gerätesteuerungen und den Meßablauf.

- **Meßdaten:**
  Ein Dialogfeld zum Starten, Unterbrechen und Beenden einer Messung; Gerätekommunikation



- **Ansicht:**
  Mit diesem Menüpunkt werden Darstellungselemente (wie zum Beispiel Diagramm, Tabelle, Skala, usw.) bearbeitet und Meßdaten zur Ansicht gebracht.

- **Analyse:**
  Beinhaltet statistische Funktionen zur Auswertung der Meßdaten. Die Auswerte-Version bietet die Möglichkeit, eigene Formeln einzugeben und zu bearbeiten.

- **Optionen:**
  Ein- und ausblenden von Funktionszeilen, globale Einstellungen des Programms.

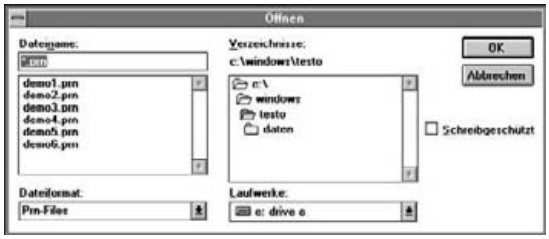
- **Hilfe:**
  OnLine-Hilfe zu den wichtigsten Programmfunktionen, Informationen über Programmversionsnummer.

Darstellen einer Meßwertreihe als Diagramm

Meßdatensätze müssen als erstes geladen werden. Nach Anwahl des Menüpunktes **Datei** wird der Menüeintrag **Laden** ausgewählt.

Daraufhin erscheint die Dialogmaske **„Datei öffnen“**.

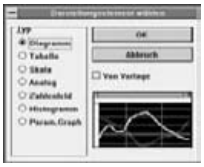
In der rechten Hälfte dieser Dialogmaske können ein **Laufwerk** und ein **Verzeichnis** ausgewählt werden.



In der linken Hälfte erscheint eine Liste mit **Datei-namen**. Ein **Dateiname** wird herausgepickt und durch das Drücken der Taste **„OK“** oder **”Doppelklick”** geladen. In der Grundeinstellung (und aus Kompatibilitätsgründen mit der bekannten PC-Adapter-Software) werden zunächst nur Dateien mit der Namenserweiterung „*.prn“ angezeigt. Die Funktionen zur Dateiauswahl sind aber flexibel. Man kann das Suchmuster „*.prn“ beliebig verändern. Das Programm wird jedoch nur mit bestimmten Dateinamen ordnungsgemäß arbeiten. Dazu in einem späteren Kapitel mehr.

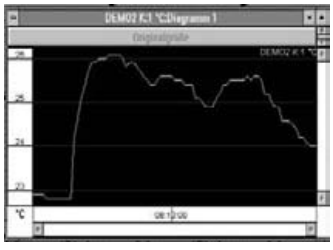
Nach dem Drücken der Taste **„OK“** erscheint ein Zustandsanzeigefenster mit dem Text **„Protokoll lesen“**. Nach Beenden der Ladeoperation öffnet sich das Fenster **„Protokollkopf“**.

Im linken Teil ist eine Liste der momentan im Speicher befindlichen Protokolle zu sehen. Beim ersten Laden einer Datei wird hier ein Eintrag stehen. Im Fensterteil Meßkanäle sind die verfügbaren Meßkanäle sichtbar. Die Punkte Meßprotokoll und Meßzeit geben dem Benutzer Informationen über die Anzahl der Meßpunkte, die Start- und die Endezeit, die Dauer, usw.

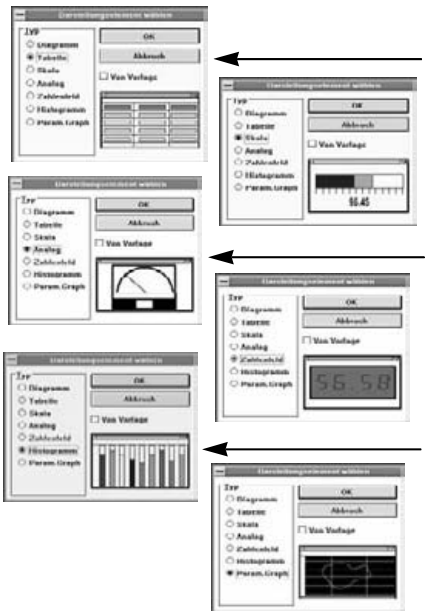


Der schnellste Weg, eine Graphik zu erhalten, ist das Anklicken der Taste **„Ansehen“**.

Jetzt erscheint ein neues Dialogfenster mit der Beschriftung **„Darstellungselement wählen“**. Wählen Sie den Typ **„Diagramm“** und bestätigen Sie mit **OK**.



Das Meßprotokoll wird nun in Form einer Liniengraphik dargestellt. Genau so gehen Sie vor, wenn Sie die Meßdaten als Tabelle, Skala, usw. darstellen wollen.



Weitere Darstellungsmöglichkeiten

Tabelle

Skala

Analog

Zahlenfeld

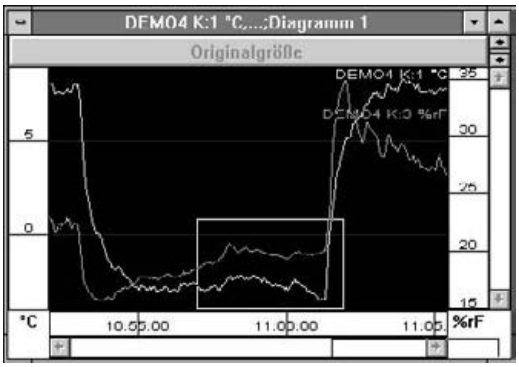
Histogramm

Parametrischer Graph

Graphikfunktionen

Nachdem ein Linienzug in einem Fenster dargestellt wurde, können verschiedene Graphikfunktionen verwendet werden.

Funktion Lupe

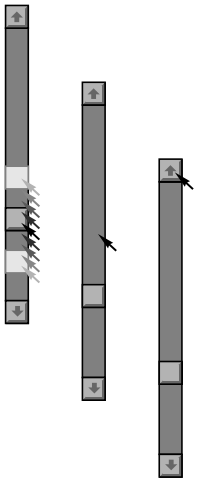


Wählen Sie aus der Werkzeugleiste das Lupensymbol aus. Mit der Lupe können Daten genauer betrachtet werden, wenn eine Ausschnittvergrößerung angefertigt wird. Dazu bringt man den Mauszeiger in die Nähe des Datenverlaufs, der vergrößert werden soll. Die linke Maustaste wird gedrückt und festgehalten. Nun wird ein Rechteck in der Umgebung der Datenreihe aufgespannt und die Maustaste losgelassen. Der Ausschnitt der Kurve, der innerhalb des Rechtecks war, wird auf die volle Fenstergröße gebracht. Die Achsenskalierung wird sich ändern. Um wieder den vollen Kurvenzug zu sehen, das Feld mit der Beschriftung **„Originalgröße“** anklicken. Der gesamte Kurvenverlauf wird wieder sichtbar. Nachdem ein Stück des Kurvenzugs vergrößert wurde, sind die beiden Rollbalken erreichbar (vorher waren sie taub und stumm). Die Rollbalken arbeiten nur bei einer Ausschnittvergrößerung.

In der Professional-Version der Auswerte-Software kann mit den beiden Pfeiltasten **„Auf“** und **„Ab“** (rechts neben dem großen Feld **”Originalgröße”**) ein stufenloser Zoom durchgeführt werden. Die Skalierung wird automatisch angepaßt.

Funktionen innerhalb einer Ansicht

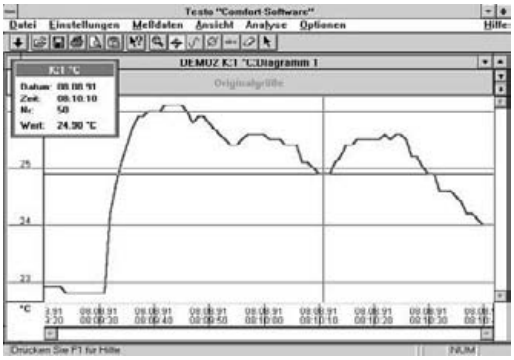
- Ausschnittvergrößerung und Rückvergrößerung
- Ausschnittfenster mit den Rollbalken verschieben.
- Gitternetzlinien ein- oder ausschalten.
- Achsenskalierung ändern
- Bereichsgrenzen anzeigen
- Funktion Fadenkreuz
- Ausgleichsgeraden
- Graphische Mittelwertbildung
- Kurvenbeschriftung durch Texteingabe



Ausschnittfenster verschieben

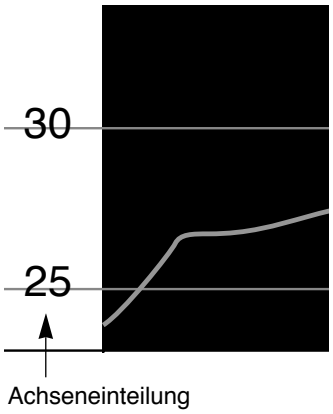
Bei einer Ausschnittvergrößerung zeigen die **Rollbalken** (unten und rechts) die relative Lage des Ausschnitts im gesamten Wertebereich an. Durch Bewegung des „Knopfes“ (mit der Maus picken und bei gedrückter Maustaste verschieben) kann man das Ausschnittfenster verschieben. Pickt man in den leeren Bereich der Rollbalkenfelder links oder rechts (beziehungsweise über- oder unterhalb) des Knopfes, wird um eine Fensterbreite in die entsprechende Richtung geblättert. Das Auslösen der Pfeiltasten an den Enden der Rollbalken verschiebt das Fenster um ein Zehntel seiner Breite.

Hinweis: Bei Ertönen des Warntones ist kein weiteres Verschieben in der gewählten Richtung mehr möglich!



Funktion Fadenkreuz

Wählen Sie aus der Werkzeugleiste das Symbol **„Fadenkreuz“**. Wird nun in der Nähe der Meßkurve die linke Maustaste gedrückt und gehalten, erscheinen ein Fadenkreuz und ein kleines, dazugehöriges Fenster. In diesem Fenster werden das Datum, die Meßzeit, die Meßwertnummer und der eigentliche Meßwert der Stelle angezeigt, auf der sich das Fadenkreuz im Moment befindet. Dadurch kann jeder beliebige Meßwert innerhalb einer Graphik ausgelesen werden. Bei sehr steilen Kurvenstücken empfiehlt es sich, mit einer Ausschnittvergrößerung zu arbeiten.



Gitternetzlinien ein- oder ausschalten

Diagramme haben eine Zeitachse (horizontal) und eine oder mehrere (maximal drei) Größenachsen (vertikal). Die Gitternetzlinien innerhalb des Diagrammfensters können ein- oder ausgeschaltet werden.

Der Mauszeiger sollte sich dazu innerhalb der **Achseneinteilung** befinden. Maustaste in der entsprechenden Achse einmal drücken.

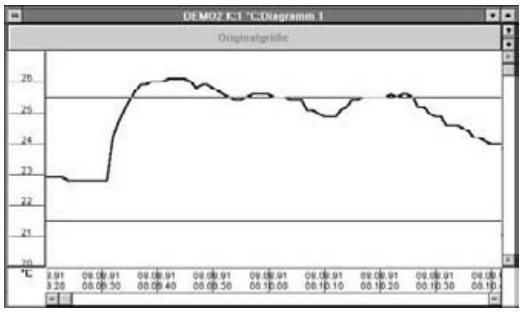
Hinweis: Sind mehrere Größenachsen vorhanden, dann wird so **zwischen** den einzelnen Achsen umgeschaltet.

Funktionen zur Bearbeitung der Achsen

Bei einem Doppelklick (zweimaliges schnelles Klicken) auf eine der beiden Achseneinteilungen (X- oder Y-Achse) öffnet sich ein Fenster, in dem alle wichtigen Einstellmöglichkeiten zu der dazugehörigen Achse bearbeitet werden können.

Einstellungen der Y-Achse

- **Achsenteilung:**
  Durch einen Auswahlknopf kann zwischen linearer und logarithmischer Achsenteilung gewählt werden. Bei Anwahl der logarithmischen Achsenteilung sollte gleichzeitig die Skalierung geändert werden, siehe unten.
- **Automatische Skalierung:**
  Ist dieses Auswahlfeld markiert (angekreuzt), wird der Wertebereich der Y-Achse vom Programm automatisch eingestellt. Zum Ausschalten der automatischen Skalierung wird einmal in das viereckige Feld geklickt. Nach dem Ausschalten der automatischen Skalierung ändert sich der Text des **Wertebereichs „von grau (nicht verfügbar) zu schwarz (verfügbar und änderbar)“**. Jetzt können eigene Wertebereichsgrenzen eingegeben werden. Wenn unter Achsenteilung **„logarithmische Darstellung“** gewählt wurde, sollte hier der Wertebereich geändert werden. Logarithmische Skalen können nur korrekt anzeigen, wenn größer 0 als unterer Wertebereich angegeben wird. Beispiel: Wertebereich von 1 bis 100.
- **Teilung automatisch/manuell**
  Die Achseneinteilung kann automatisch (durch das Programm) oder manuell (durch den Anwender) erfolgen. Wenn der Auswahlknopf **„manuell”** gewählt wird, erscheint ein Eingabefeld mit der Bezeichnung **„Intervall”**. Geben Sie hier das gewünschte Intervall der y-Achsenunterteilung ein.
- **Teilungsdichte:**
  Mit den beiden Tasten **„<“** und **„>“** kann die automatische Achsenunterteilung verfeinert oder vergröbert werden.
- **Grenzwerte anzeigen:**
  Ist dieses Auswahlfeld angekreuzt, werden die Grenzwerte am Bildschirm farblich angezeigt. Das Feld **„Markierung“** ist nur erreichbar (schwarzer Text), wenn **„Grenzwerte anzeigen“** angekreuzt ist. Im Feld **„Markierung“** dürfen nun Grenzwerte unten und oben eingegeben werden.



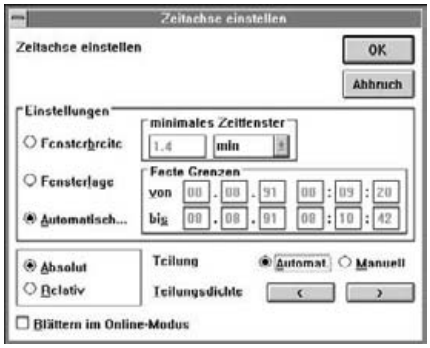
- **Füllung, Überschreitung, Unterschreitung:**
  Die Über- oder Unterschreitung von Meßwerten kann als Fläche oder Linie dargestellt werden. Bei der Darstellung als Fläche erscheint die Auswahlbox verschiedener Füllmuster. Wählen Sie hier ein geeignetes Füllmuster aus. Beim Umschalten auf "Liniendarstellung" kann die Linienart und die Linienstärke frei gewählt werden. Die Farben für Über- oder Unterschreitung können in den beiden Feldern "Überschreitung" und "Unterschreitung" gewählt werden.

Hinweis: Änderungen bei Füllung oder Farbwahl werden nur sichtbar, wenn das Auswahlfeld **„Grenzwerte anzeigen“** aktiv ist. Außerdem muß der Wertebereich so gelegt werden, daß die Grenzwerte innerhalb des sichtbaren Bereichs auf dem Bildschirm sind.

Zeitachse (X-Achse) einstellen

Klickt man zweimal rasch hintereinander in den Zeitachsenbereich, erhält man die Möglichkeit, Veränderungen an der Zeitachse vorzunehmen. Bei laufender Messung wird dieses Zeitfenster einen Ausschnitt, der die letzten erfaßten Werte anzeigt, enthalten.

Einstellungen der Zeitachse



Die Art, **wie** die Meßdaten auf der Zeitachse dargestellt werden, wird mit dieser Einstellung manipuliert.

- **Fensterbreite:**

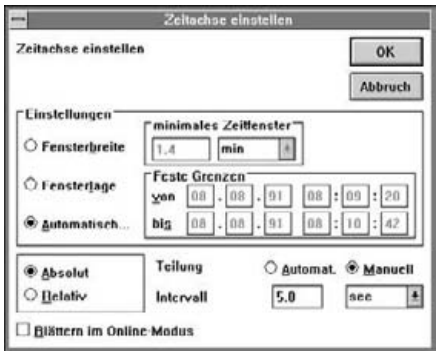
Durch die beiden Auswahlfelder kann ein minimales Zeitfenster in Sekunden, Minuten oder Stunden angegeben werden.

Beispiel:
Steht die Angabe minimales Zeitfenster auf 10 Minuten, wird vom entsprechenden Kurvenzug ein Fenster von genau 10 Minuten (seit Beginn der Messung) angezeigt.

- **Fensterlage:**
  Es werden alle Werte angezeigt, die innerhalb fester Grenzen von (Datum, Uhrzeit) bis (Datum, Uhrzeit) liegen.

  Beispiel: **Von** 23.10.94 10:50:00 **bis** 25.10.94 22:30:00.

- **Automatische Anpassung:**
  Der Darstellungszeitraum wird automatisch so gelegt, daß alle Daten des Kurvenverlaufs in das vorhandene Fenster passen.



Darstellungsart absolut/relativ

- **Absolut:**
  Die X-Achsen-Beschriftung erfolgt in der Form Datum/Uhrzeit.

- **Relativ:**
  Anstelle der im Meßprotokoll vorhandenen Uhrzeiten werden aufsteigend ”Sekunden, Minuten, Stunden, Tage“ angezeigt (zum Beispiel 0 Minuten, 10 Minuten, 20 Minuten ...).

Blättern im OnLine-Modus

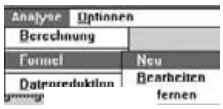
Bei Aktivierung der Funktion wird nur der vergrößerte (letzte) Teil der Graphik dargestellt. Normalerweise wird der gesamte Kurvenzug (seit Beginn) gezeichnet. Ist die Funktion aktiviert (angekreuzt), wird quasi in der Vergrößerung ”**geblättert**“.

Hinweis: Diese Funktion arbeitet nur im **„OnLine“**- Meßmodus, das heißt, daß vom Meßgerät laufend aktuelle Daten geliefert werden.

Teilung/Teilungsdichte

Die Teilung der x-Achse kann automatisch oder manuell geschehen. Ist das Auswahlfeld "automatisch" eingestellt, errechnet das Programm eine günstige Aufteilung. Diese Aufteilung kann mit den Tasten "←" und "→" verfeinert bzw. vergrößert werden. Ist eine manuelle Unterteilung erwünscht, wird das Auswahlfeld "manuell" angewählt. Anstelle der beiden Pfeiltasten erscheint nun eine Auswahlbox für das Meßintervall. Wählen Sie nun ein geeignetes Meßintervall aus (z. B. eine Stunde, sechs Stunden, zwölf Stunden, usw.).

Hinweis: Wird die gewählte Unterteilung zu dicht, weist das Programm durch eine Warnung auf diesen Umstand hin. Brechen Sie an dieser Stelle ab und wählen Sie eine gröbere Achsenunterteilung.



Funktionen zur statistischen Berechnung

Wird in der Menüleiste der Menüpunkt **"Analyse"** gewählt, erscheint ein Untermenü mit zwei Punkten. Der Untermenüpunkt **"Berechnung"** öffnet ein Dialogfeld mit der Bezeichnung **"statistische Berechnung"**. Wählen Sie im Auswahlfenster **"Datenreihe"** die Datenreihe aus, für die Sie statistische Berechnungen durchführen möchten.

Durch Betätigen des Schalters **"Neu Berechnen"** werden Minimalwert, Maximalwert, Mittelwert und Standardabweichung der ausgewählten Datenreihen berechnet.

Hilfe verwenden

Die Funktionstaste **„F1“** erschließt Ihnen, wie für Windows-Programme üblich, den Zugang zum Hilfesystem.

Hilfe zu den verschiedenen Menüeinträgen

Erhält man, wenn man den gewünschten Menüpunkt auswählt (aber nicht mit >RETURN< oder per Mausklick bestätigt!) und bei gedrückt gehaltener linker Maustaste die F1-Taste auslöst.

Hilfe in Dialogmasken

Suchen
Geben Sie ein Wort ein, oder markieren Sie eines in der Liste.
Wählen Sie dann Themen auflisten.
Abbrechen
Themen auflisten
Markieren Sie ein Thema, und wählen Sie dann Gehe zu.
Gehe zu

Der interessierende Dialogeintrag wird mit den Tabulator-Tasten angesteuert oder mit der Maus aktiviert und danach die F1-Taste gedrückt.

Hilfeindex

Einen Hilfeindex erreicht man durch das Drücken von **„F1“**. Wenn Sie Informationen zu einem bestimmten Stichwort suchen, können Sie hier (mit der Hilfefunktion **„Suchen“**) durch den Index der Schlüsselworte blättern.

Effektives Arbeiten

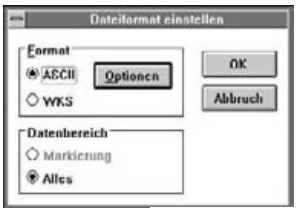
Hauptmenüpunkt ”Datei”

Die **Comfort-Software** beinhaltet alle Funktionen, um Testo-Meßgeräte anzusteuern, Meßdaten in Ihren PC zu übertragen und dort geeignet zu bearbeiten. Das folgende Kapitel **„effektives Arbeiten“** zeigt Ihnen die vorhandenen Verfahren und Vorgehensweisen.

Dateifunktionen

Die mit einem Testo-Meßgerät erfaßten Meßdaten können auf Diskette oder Festplatte gespeichert werden, um zu einem späteren Zeitpunkt wieder mit der Funktion **„Laden“** zurückgeholt zu werden.

Meßprotokolle können darüber hinaus entweder in Tabellenform oder graphisch aufbereitet als Diagramm gedruckt werden.



Meßdaten speichern

Wird in der Menüleiste unter dem Hauptmenüpunkt Datei der Punkt **„Speichern“** aktiviert, erscheint ein Dialogfenster mit der Bezeichnung **„Dateiformat einstellen“**.

Befindet sich noch kein Meßprotokoll im Speicher Ihres Rechners, erscheint die Fehlermedung **„Es liegen keine Werte vor ....“**.

Dateiformat einstellen

Im Auswahlfeld **„Format“** kann zwischen einer ASCII- und einer WKS-Auswahl gewählt werden. Die Format auswahl ASCII ist die Voreinstellung.

ASCII-Dateien sind lesbare Dateien mit der Datei-namenserweiterung **„*.prn“**. ASCII-Dateien können auch auf der DOS-Kommandoebene gelesen werden. WKS-Dateien sind spezielle Dateien für Tabellenkalkulationsprogramme. Standard-Tabellenkalkulationsprogramme akzeptieren in der Regel dieses gängige Format. WKS-Dateien sind jedoch verschlüsselt. Ihr Inhalt kann **nur** von geeigneten Programmen erkannt werden.

Auch ASCII-Dateien werden prinzipiell von den meisten Tabellenkalkulationsprogrammen akzeptiert. Die verschiedenen Produkte enthalten jedoch oft spezielle Formatierungsvorschriften (Dezimaltrenner, Spalten- und Zeilentrennzeichen, usw.). Es ist daher ratsam, diese vor dem Erzeugen von ASCII-Dateien in Erfahrung zu bringen und die ASCII-**Optionen** dementsprechend einzustellen. Der Schaltknopf **„Optionen“** öffnet das Dialogfenster **„Formateinstellung“**. In diesem Fenster können das Dezimaltrennzeichen, das Spaltentrennzeichen und das Zeilentrennzeichen eingestellt werden. Voreinstellungen sind:

- Dezimaltrennzeichen: Komma
- Spaltentrennzeichen: Tabulator
- Zeilentrennzeichen: CRLF.

Die verschiedenen Möglichkeiten können durch Anklicken mit der Maus angewählt werden. Drücken Sie nach Ihrer Auswahl die OK-Taste.

Das Fenster **”Datei speichern unter”** öffnet sich. Wählen Sie ein Verzeichnis, geben Sie einen Dateinamen ein und drücken Sie anschließend die **”OK”**-Taste.

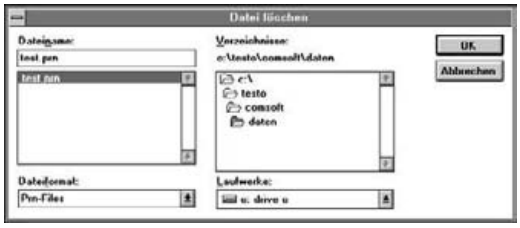
Datenbereich

Normalerweise werden Sie alle Meßdaten eines Meßprotokolls in eine Datei schreiben. Die Auswerte-Software bietet die Möglichkeit, in einer **Tabelle** bestimmte Datensätze (zum Beispiel Nr. 20 bis Nr. 68) mit der Maus zu markieren und nur diesen Bereich zu speichern. Wurde in einer Tabelle eine Datenmarkierung vorgenommen, kann der Punkt **„Markierung“** angewählt werden (sonst ist er grau dargestellt). Beim Speichern werden jetzt nur die markierten Datensätze auf Festplatte oder Diskette abgelegt. Wenn das Datenformat und der Datenbereich ausgewählt wurden, betätigen Sie den Schalter **„OK“**.

Die Dialogmaske **„Datei speichern unter“** wird geöffnet. Wie beim Laden eines Meßwertverlaufs können Sie ein Verzeichnis und ein Laufwerk auswählen. In der linken Hälfte des Fensters geben Sie einen Dateinamen ein. Das Dateiformat wird in der Regel **„Prn-Files“** sein. Wollen Sie die Daten im Tabellenkalkulationsformat WKS ausgeben, wählen Sie unter Dateiformat **„WKS-Files“**.

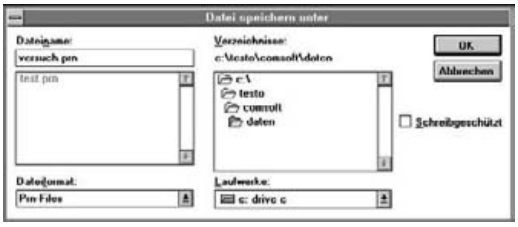
Hinweis: Mit der Auswerte-Software können nur Dateien bearbeitet werden, die auch mit diesem Programm erzeugt wurden.

Datei löschen



In der Eingabemaske **„Datei löschen“** können Dateien einzeln angewählt und auf dem Datenträger gelöscht werden. Vor dem Löschen der Datei erscheint ein Warnhinweis **„Wollen Sie die Datei -Dateiname- wirklich löschen?“.** Wenn Sie diese Abfrage mit **Ja** beantworten, wird die Datei auf dem Datenträger gelöscht.

Hinweis: Eine einmal gelöschte Datei kann mit der Auswerte-Software nicht mehr zurückgeholt werden. Versehentlich gelöschte Dateien können mit Zubehörprogrammen für Windows eventuell wieder zurückgeholt werden. Sehen Sie dazu in Ihrem Windows-Handbuch nach.



Alles speichern

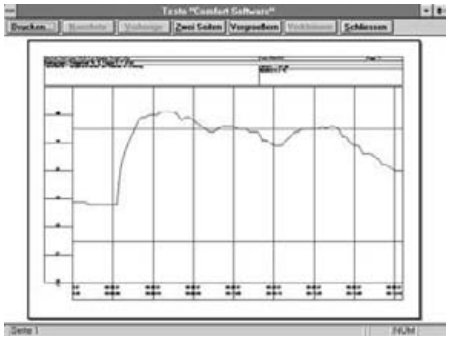
Mit der Option **„Alles speichern“** werden alle im Speicher befindlichen Protokolle unter **einer** Datei gemeinsam gespeichert. So können beispielsweise die Meßdaten von zwei verschiedenen Messungen oder der gesamte Speicherinhalt beim späteren Einladen getrennt oder gemeinsam dargestellt werden. Sie erscheinen jetzt unter dem neuen Dateinamen.

Protokoll verwerfen

Beim Anwählen dieser Menüoption erscheint das Dialogfeld **„Protokollkopf“**. Im linken Auswahlfeld sind alle Protokolle im Arbeitsspeicher dargestellt. Mit der Maus wird ein Protokoll angewählt und mit der Taste **„Löschen“** aus dem Speicher entfernt.

Hinweis:

Wurde ein Protokoll bisher noch nicht gespeichert, so erscheint ein Warnhinweis **„Ein Meßprotokoll wurde nicht abgespeichert. Jetzt speichern?“** Wird mit **„Ja“** bestätigt, gelangt man in die Speicherfunktion, wird mit **„Nein“** bestätigt, wird das Protokoll ohne zu speichern entfernt. Protokolle, die noch nicht gespeichert worden sind, sind an einem Stern hinter der Protokollbezeichnung zu erkennen.



Drucken

- Seitenvorschau (Preview)

Bei Betätigen dieser Taste erscheint ein von anderen Windows-Programmen bekannter Seitenvorschau-Bildschirm. Die Darstellung von Grafiken und Tabellen erscheint so, wie sie später beim Ausdruck auf dem Drucker sein wird. Mit der eingeblendeten Lupe können bestimmte Bildteile vergrößert werden (zwei Zoom-Stufen). Bei Tabellendarstellungen ist es empfehlenswert, mit dem Knopf "Zwei Seiten" mehrseitige Darstellungen auf den Bildschirm zu bringen. Mit den Auswahlschaltern "Nächste" und "Vorherige" kann zwischen den dargestellten Seiten gesprungen werden. Der Knopf "Schließen" kehrt zum Druckauswahlfenster zurück.

- Verwendung verschiedener Druckköpfe

In der Professional-Version ist es möglich, verschiedene Druckköpfe zu verwenden. Wählen Sie in der Auswahlbox oberhalb des Seitenvorschau-Schalters einen Druckkopf aus. Folgende Druckköpfe stehen zur Verfügung:

Bez.	**Inhalt**	**Zweck/Verwendung**
Einfach	Druckt nur Daten, kein Druckkopf	Kein Druckkopf, maximale Platzausnutzung beim Diagrammdruck.
Standard	Titel, Datum, Kommentar, Daten	Standard-Druckkopf, für mehrere Kanäle in einem Diagramm geeignet.
Erweitert	Titel, Datum, Kommentar, Startzeit, Endezeit, Kanäle, Anzahl Meßdaten, Daten	Zeigt Eckdaten der Messungen mit an. Ideal für Langzeitüberwachungen.
MinMax	Titel, Datum, Kommentar, Mittelwert, Min- und Maxwert je Kanal als Zahlenwert, Daten	Zeigt Min-/Max und Mittelwert der Datenreihen im Druckkopf an. Kann anstelle des Druckkopfes „Erweitert" angewendet werden.
Logger-171	Titel, Datum, Kommentar, Start-/Endzeit, Kanäle, Anzahl Meßdaten, Seriennummer des Loggers, Genauigkeiten der Kanäle, Daten	Gibt Seriennummer und Kanalgenauigkeiten mit an. Geeignet für geeichte oder kalibrierte Geräte.

- „Druckobjekt auswählen“

Im Dialogfenster **“Druckobjekt auswählen“** ist nach Auswahl eines gewünschten Druckkopfes die Änderung einiger Kommentarzeilen möglich.

• Dauerhafter Kommentar (1)
Im linken oberen Feld der Druckkopfvorschau dieses Fensters kann ein eigener Text, z. B. die Firmenbezeichnung, eingegeben werden. Dieser Text wird beim Schließen des Programmes abgespeichert und beim nächsten Laden wieder geholt. Bemerkungen in diesem Feld können auch von Ausdruck zu Ausdruck geändert werden.

• Titel (2)
Als Voreinstellung wird der Dateiname übernommen. Hier kann jedoch auch ein beliebiger Kurztitel eingegeben werden

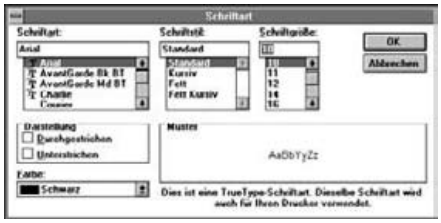
• Datum (3)
Das aktuelle Druckdatum (PC-Datum ist hier Voreinstellung).

• Bedingungen (4)
Eine Kommentarzeile zur Eingabe von Meßbedingungen.

• Kommentar (5)
Hier können max. fünf Zeilen Kommentar zum Meßverlauf oder einer Tabelle eingegeben werden.

• Weitere Felder
Die weiteren Felder in dieser Ansicht werden vom Programm selbst ausgefüllt (z. B. Kanalzahl, Startzeit, Endezeit, usw.). Sie können nicht manuell verändert werden.

Hinweis: Bei Meßgeräten, die eine Kommentierung der Speicherdaten ermöglichen werden die vom Gerät ausgelesenen Kommentardaten hier automatisch übernommen. Ein nachträgliches Umändern ist mühelos möglich.



- Schrift:

Das Dialogfenster **„Schriftart“** wird geöffnet. Unter den verfügbaren Schriftarten auf Ihrem Rechner können Sie eine Schrift auswählen.

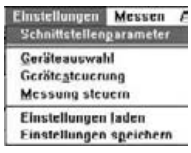
- Installieren:

Das Dialogfenster **„Druckereinrichtung“** öffnet sich. Wählen Sie hier den geeigneten Drucker (Schwarzweiß oder Farbe) sowie das Ausgabeformat (Hoch- oder Querformat) aus.

Nach Abschluß der Eingaben wird das Fenster mit **„OK“** geschlossen. Es erscheint das Druckfenster **„Drucken“**. Nach Anklicken der Taste **„OK“** beginnt der Ausdruck.

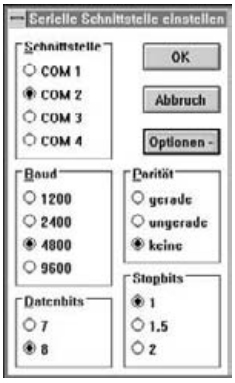
Programm beenden

Sind Meßprotokolle vorhanden, die nicht abgespeichert wurden, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben. Anschließend wird das Programm verlassen und zum Windows-Programm-Manager zurückgekehrt.



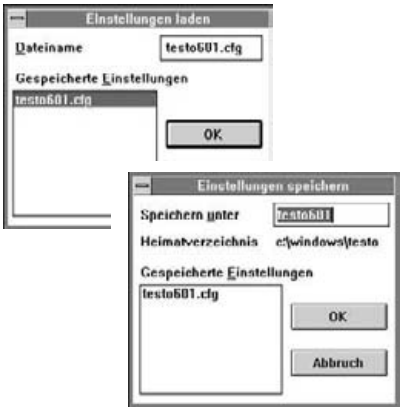
Hauptmenüpunkt ”Einstellungen”

Im Hauptmenüpunkt **„Einstellungen“** sind alle Funktionen zur Schnittstelleneinstellung, zur Geräteauswahl, Gerätesteuerung, usw. enthalten.



Schnittstellenparameter

Im Dialog **„serielle Schnittstelle einstellen“** kann eine der im Rechner verfügbaren Schnittstellen angewählt werden. Die Taste **„Optionen +“** vergrößert das Fenster. Die Schnittstelleneinstellungen der betreffenden Schnittstelle können verändert werden (Baudrate, Parität, Datenbits, Stopbits). Ein zweites Anklicken der Taste **„Optionen“** (Optionen -) verkleinert das Fenster wieder auf die ursprüngliche Größe. Nachdem alle Einstellungen gemacht wurden, wird das Fenster mit **„OK“** geschlossen.



Einstellungen laden

Früher abgespeicherte Geräteeinstellungen (Meßkanäle, Meßrate, usw.) können geladen werden. Im Dialog **„Einstellungen laden“** werden Dateien mit der Erweiterung **„*.cfg“** angezeigt. Wählen Sie die gewünschte Konfigurationsdatei aus und betätigen Sie den Schalter **„OK“**.

Einstellungen speichern

Gerätedaten (siehe oben) können als Einstellungs-dateien gespeichert werden. Geben Sie im Dialogfenster **„Einstellungen speichern“** in der Zeile **„Speichern unter“** einen Dateinamen ein und betätigen Sie den Schalter **„OK“**.

Protokollkopf

Der **Protokollkopf** einer Messung gibt Informationen über die Anzahl der Meßpunkte, den Meßtakt, die Art der Messung, das Ende der Messung, usw. Wählen Sie aus der Liste der vorhandenen Protokolle mit der Maus ein Protokoll an. Im Feld **„Meßkanäle“** erscheinen die verfügbaren Meßkanäle dieses Meßprotokolls.

Funktionen im Fenster Protokollkopf

- **Schließen:**
  Das Dialogfenster wird geschlossen, die Funktion wird abgebrochen.
- **Ansehen:**
  Das ausgewählte Protokoll wird als Darstellungselement auf den Bildschirm gebracht (Auswahl: Diagramm, Tabelle, usw.).
- **Kanalinfo:**
  Im Dialogfenster **„Kanalinfo“** können Sie im Feld **„Name“** dem ausgewählten Meßkanal eine neue Bezeichnung geben. Im Auswahlfeld **„Nachkommastellen“** wird die Auflösung in Tabellendarstellung festgelegt. Die Voreinstellung sind hier zwei Nachkommastellen. Mit dem Schaltknopf **„Einheit“** öffnet sich ein weiteres Fenster. An dieser Stelle können Sie dem Meßkanal eine neue Einheit zuweisen, auf vordefinierte Umrechnungen zurückgreifen oder Verrechnungsformeln eingeben. Schließen Sie alle Fenster mit **„OK“**.
- **Löschen:**
  Ein angewähltes Protokoll wird aus dem Speicher entfernt. Noch nicht gespeicherte Protokolle (auf Diskette oder Festplatte) sind mit einem Stern markiert. Versuchen Sie, eine nicht gespeicherte Datei zu löschen, erscheint ein Meldungsfenster **„Ein Meßprotokoll wurde nicht abgespeichert. Jetzt speichern?“**

Extras

Unter dem Menüpunkt **„Extras“** befinden sich die Auswahlmöglichkeiten **„Datenreduktion“** und **„Compression“**.

Optionen „Datenreduktion“

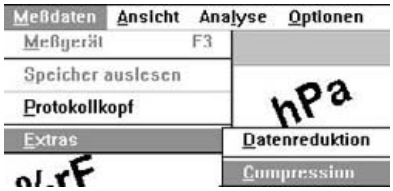
Im Dialogfenster **„Datenreduktion“** im Auswahlfeld **„Reduktionsmaß“** wird der Grad der Datenreduktion ausgewählt (zum Beispiel 1, 2, 5, 10 ...). Ein Reduk-tionsmaß von 2 sagt aus, daß jeder **zweite** Datenpunkt im Diagramm oder parametrischem Graph dargestellt wird. Ein Reduktionsmaß von 10 stellt nur jeden zehnten Meßwert dar, usw.

Hinweis: Diese Funktion dient dem schnelleren Zeichnen von Meßwertverläufen, wenn große Datenmengen vorliegen. Die Zeichengeschwindigkeit kann sich dadurch beträchtlich erhöhen. Da die Meßwerte oft sehr dicht nebeneinander liegen (ähnliche Werte haben), ist nur eine geringe Kurvenverformung bei wesentlich schnellerem Zeichnen gewährleistet. Die Funktion sollte jedoch nur angewendet werden, wenn Datenreihen mit mindestens 500 Meßwerten vorliegen. Je größer das Reduktionsmaß (maximal 100), desto ungenauer wird die Darstellung. Bei kleinen Datenmengen und großem Reduktionsmaß (zum Beispiel 50 oder 100) kann es zu erheblichen Verfälschungen des dargestellten Kurvenverlaufs kommen. Prüfen Sie daher unbedingt die Auswirkungen dieser Funktion bei der Darstellung.

Automatische Datenreduktion

Erkennt das Programm beim Auslesen eines Gerätes eine ausreichend große Datenmenge, wird die Funktion Datenreduktion automatisch eingeschaltet.

Wirkung:
Kurvenzüge werden bis zu 4mal schneller gezeichnet.



Optionen „Compression“

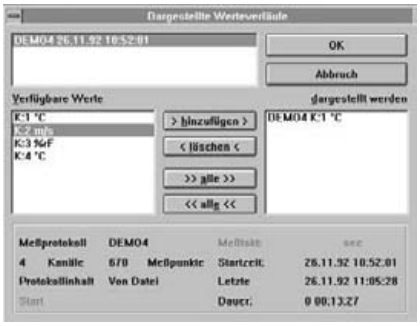
Auch die Funktion **„Compression“** kann an- oder abgewählt werden. Beim Einschalten dieser Funktion werden eingehende Meßdaten (im **OnLine**-Modus oder beim Laden von Dateien) speicherintern komprimiert. Beim Auslesen sehr großer Datenmengen von Meßgeräten steht somit mehr Speicherplatz zur Verfügung.

Hauptmenüpunkt ”Ansicht”

Unter **„Ansicht“** sind alle Wahlmöglichkeiten zur graphischen und tabellarischen Darstellung von Meß-daten hinterlegt. Diagramme und Tabellen können hier erstellt, bearbeitet, entfernt, angeordnet und gespeichert werden. Im folgenden werden die einzelnen Menüpunkte besprochen und anschließend die zu den Graphiken gehörenden speziellen Funktionen.

Ansicht **„Neu“**

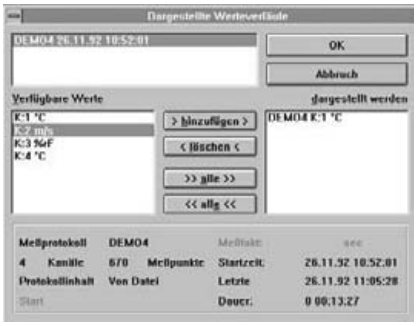
Es öffnet sich ein Dialogfenster **„Darstellungselement wählen“**. Wählen Sie den Typ des Darstellungselementes aus, mit dem Sie arbeiten wollen. Es stehen die Typen Diagramm, Skala, Analoginstrument, Tabelle, parametrischer Graph und Histogramm zur Verfügung.



Bestätigen Sie mit dem **„OK“**-Schalter, Sie gelangen in das Dialogfenster **„Dargestellte Werteverläufe“**. Im linken oberen Feld wählen Sie ein Protokoll aus. Das Feld **„verfügbare Werte“** zeigt Ihnen, welche Werteverläufe in dem Protokoll enthalten sind. Markieren Sie nun einen der verfüg-baren Werte und betätigen Sie die **Taste ”>hinzufügen>“**. Der Werteverlauf wird in das rechte Feld mit der Bezeichnung **„dargestellt werden“** übernommen. Alle Meßwertverläufe, die im Feld rechts erscheinen, werden später in Ihrem Diagramm oder Ihrer Tabelle dargestellt. Damit haben Sie die Möglichkeit, nur **bestimmte** Werteverläufe darzustellen, um die Übersichtlichkeit, zum Beispiel eines Diagrammes, zu erhöhen. Nach Auswahl der Meßkurven bestätigen Sie mit **”OK“**.

Hinweis: Meßwertverläufe können auch an- oder abgewählt werden, in dem Sie den entsprechenden Feldeintrag zweimal hintereinander schnell anklicken **(Doppelklick)**.

Auf dem Bildschirm erscheint das von Ihnen gewählte Darstellungselement mit den ausgewählten Meßwertverläufen.



Ansicht **„Bearbeiten“**

Ein bereits auf dem Bildschirm erstelltes Darstellungselement kann auch nachträglich bearbeitet und verändert werden. Zum Beispiel können Meßwertverläufe in einem Diagramm entfernt oder hinzugefügt werden. Nach dem Anwählen der Funktion **„Bearbeiten“** erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie das Darstellungselement wählen, das Sie verändern wollen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **„OK“**. Sie erhalten wieder das Dialogfenster **„Dargestellte Werteverläufe“**.
Genau wie beim Menüpunkt **„Ansicht Neu“** können Sie Werteverläufe hinzufügen oder entfernen. Die Veränderung wird sichtbar, nachdem Sie **„OK“** gedrückt haben.

Ansicht **„Entfernen“**

Wählen Sie das Darstellungselement aus, das Sie vom Bildschirm entfernen möchten. Sind mehrere Darstellungselemente auf dem Bildschirm vorhanden (zum Beispiel ein Diagramm zusammen mit einer Tabelle und einer Skala, oder ähnlichem), erhalten Sie ein Dialogfenster zur Auswahl des Darstellungselementes. Ist nur ein Darstellungselement vorhanden, wird es sofort entfernt.

Ansicht **„Anordnen“**

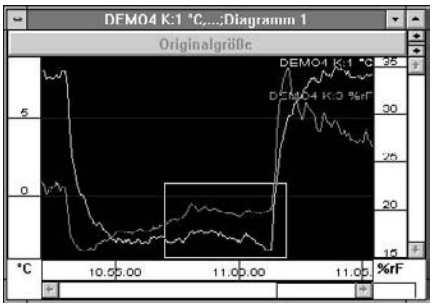
Sind mehrere Fenster auf dem Bildschirm, können diese nebeneinander oder übereinander angeordnet werden. Der Punkt **„Überlappend“** staffelt die Fenster hintereinander. **„Sinnbilder“** ordnet die zu **„Icons“** (Sinnbilder) verkleinerten Symbole am unteren Bildschirmrand an.

Ansicht **„Speichern“**

Diese Funktion ermöglicht das Abspeichern einer Art Ansicht. Ein dargestellter Werteverlauf in einem Diagramm, einer Skala, einer Tabelle, usw. wird mit Textkommentaren, Ausgleichsgeraden, Linienattributen, Druckerkommentaren, usw. auf Diskette oder Festplatte gespeichert.

Hinweis: Die Dateierweiterung ist hier **„*.viw“** (VIEW). Ein Meßprotokoll muß **zuerst** als **„*.prn“**- Datei abgespeichert werden, bevor eine Ansichtsdatei erzeugt werden kann. Das Programm weist auf diesen Umstand hin, falls ein Meßverlauf noch nicht als **„*.prn“**-Datei abgespeichert wurde.

Bearbeitungsmöglichkeiten in Ansichten



Diagramme

Das Diagramm stellt Meßkurven als Linienzüge in einer X/Y-Darstellung dar. Die X-Achse ist die Zeitachse, die Y-Achse der Meßwert.

In einem Diagramm können maximal **8 Meßwertkurven** mit **3 verschiedenen Achsen** dargestellt werden.

Mit den Funktionen **„Lupe“** und **„Fadenkreuz“** können Ausschnittvergrößerungen gemacht bzw. einzelne Meßwerte abgelesen werden (siehe auch 1st Session).

Funktionen zur Bearbeitung der Achsen

Bei einem Doppelklick (zweimaliges schnelles Klicken) auf eine der beiden Achseneinteilungen (X- oder Y-Achse) öffnet sich ein Fenster, in dem alle wichtigen Einstellmöglichkeiten zu der dazugehörigen Achse bearbeitet werden können.

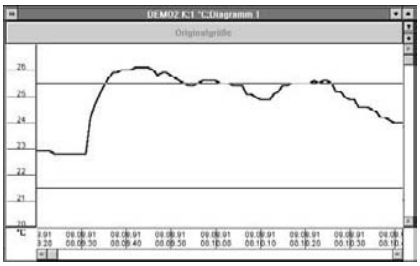
Einstellungen der Y-Achse

- **Achsenteilung:**
  Durch einen Auswahlknopf kann zwischen linearer und logarithmischer Achsenteilung gewählt werden. Bei Anwahl der logarithmischen Achsenteilung sollte gleichzeitig die Skalierung geändert werden, siehe unten.
- **Automatische Skalierung:**
  Ist dieses Auswahlfeld markiert (angekreuzt), wird der Wertebereich der Y-Achse vom Programm automatisch eingestellt. Zum Ausschalten der automatischen Skalierung wird einmal in das viereckige Feld geklickt. Nach dem Ausschalten der automatischen Skalierung ändert sich der Text des **Wertebereichs „von grau (nicht verfügbar) zu schwarz (verfügbar und änderbar)“**. Jetzt können eigene Wertebereichsgrenzen eingegeben werden. Wenn unter Achsenteilung **„logarithmische Darstellung“** gewählt wurde, sollte hier der Wertebereich geändert werden. Logarithmische Skalen können nur korrekt anzeigen, wenn größer 0 als unterer Wertebereich angegeben wird. Beispiel: Wertebereich von 1 bis 100.
- **Teilung automatisch/manuell**
  Die Achseneinteilung kann automatisch (durch das Programm) oder manuell (durch den Anwender) erfolgen. Wenn der Auswahlknopf **„manuell”** gewählt wird, erscheint ein Eingabefeld mit der Bezeichnung **„Intervall”**. Geben Sie hier das gewünschte Intervall der y-Achsenunterteilung ein.
- **Teilungsdichte:**
  Mit den beiden Tasten **„<“** und **„>“** kann die automatische Achsenunterteilung verfeinert oder vergröbert werden.

Y-Achse bearbeiten

Wird zweimal schnell hintereinander (Doppelklick) in den Y-Achsenbereich (mit,Skalenbeschriftung) ge-klickt, öffnet sich das Dialogfenster **„Achse *Meßwert* einstellen“**. Mit **„Achsenteilung“** bestimmen Sie, ob die Darstellung linear oder logarithmisch erfolgt. **„Automatische Skalierung“** ist die Voreinstellung des Skalierungsmodus. Bei automatischer Skalierung wird die Meßkurve bestmöglich in den verfügbaren Wertebereich gelegt. Wollen Sie eine Ausschnittvergrößerung der Y-Achse, können Sie diese Funktion deaktivieren und den Wertebereich von ... bis ... als Zahlenwerte eingeben.

Teilungsdichte:
2 Pfeiltasten (<-Pfeil und >-Pfeil) verfeinern bzw. vergröbern die Achsenunterteilung. Der Pfeil nach links stellt eine gröbere Achsenunterteilung dar (zum Beispiel 5°C-Schritte), der Pfeil nach rechts eine feinere (zum Beispiel 1°C, 0,1°C, usw.).

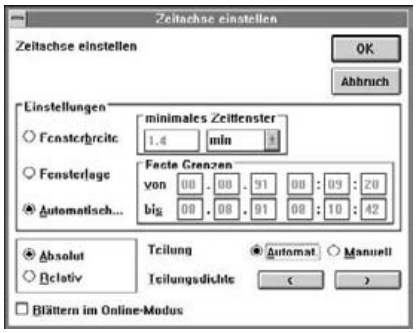


Hinweis: Wird die Achsenunterteilung zu fein gewählt, werden die Beschriftungszahlen auf dem Bildschirm ineinander geschrieben. Wählen Sie mit dem Pfeil nach links eine gröbere Achsenunterteilung.

Grenzwerte anzeigen:
Ist dieses Auswahlfeld aktiviert (gekreuzt) wechselt das darunter liegende Feld **„Markierung“** von grau zu schwarz. Jetzt können Sie einen unteren und einen oberen Grenzwert angeben. Die Grenzwerte werden in der Farbe und mit der Füllung dargestellt, die in den Auswahlboxen **Füllung**, **Überschreitung** und **Unterschreitung** eingestellt sind.

Einstellmöglichkeiten der X-Achse

Ein Doppelklick auf den X-Achsenbereich öffnet das Dialogfenster **„Zeitachse einstellen“**. Unter **Einstellungen** können Sie zwischen Fensterbreite, Fensterlage und automatischem Einstellen wählen.



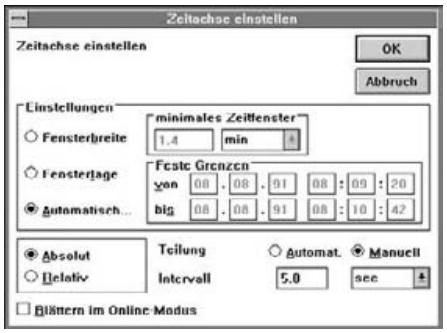
Fensterbreite:
Vom Beginn des Meßdatenverlaufes bis zum hier eingestellten Zeitwert (zum Beispiel 10 Minuten) werden alle Meßdaten dargestellt.

Fensterlage:
Innerhalb des Fensters **von** Datum, Uhrzeit **bis** Datum, Uhrzeit werden alle Meßdaten auf den Bildschirm gebracht.

Hinweis: Diese Funktion ist von besonderem Nutzen, wenn Ihre Meßdaten ab einem bestimmtenZeitpunkt von Interesse sind, sich aber davor und dahinter uninteressante Daten befinden. Wenn beispielsweise bei einer Raumklimaüberwachung Meßdaten von 7.30 Uhr bis 10.30 Uhr vorliegen, aber nur der Zeitraumvon 8.00 Uhr bis 10.00 Uhr ausgewertet werden soll, geben Sie von Datum, 08:00:00 Uhr bis Datum10:00:00 Uhr ein.

Automatisch:
Alle verfügbaren Meßwerte werden optimal im Fensterbereich dargestellt.

Teilungsdichte:
Diese Einstellung ist identisch mit der Teilungsdichte der Y-Achse, nur daß hier die Zeituntergliederung verfeinert bzw. vergröbert werden kann (siehe auch Y-Achseneinstellungen).



Wenn der Auswahlknopf **„manuell"** gewählt wird, erscheint ein Eingabefeld mit der Bezeichnung **„Intervall"**. Geben Sie hier das gewünschte Intervall der y-Achsenunterteilung ein.

Zeitangabe Absolut:
Auf der Zeitachse wird die Unterteilung in der Art Datum, Uhrzeit vorgenommen. Es wird immer die im Meßprotokoll tatsächlich vorhandene (also absolute) Meßzeit angezeigt (zum Beispiel 08.08.91, 10:15:00).

Zeitangabe Relativ:
Beginnend mit 0 wird die Zeitangabe hochgezählt. Die Angabe ist relativ.
Beispiel: 0:0:0, 0:0:10, 0:0:20, ...).

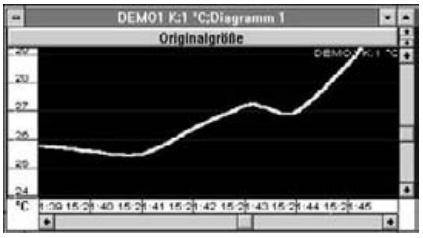
Blättern im OnLine-Modus:
Wenn Daten direkt vom Meßgerät fortlaufend eingelesen werden(**OnLine**-Modus), wird normalerweise der gesamte Kurvenzug seit Beginn der Messung dargestellt. Wenn das Feld **„Blättern im OnLine-Modus"** angekreuzt ist, wird der letzte, vergrößerte Ausschnitt beibehalten. Eine Rückskalierung auf die gesamte Kurve findet dann nicht statt. Damit kann auch während der **OnLine**-Messung mit Vergrößerungen gearbeitet werden.

Das Dialogfenster **„Kurve bearbeiten"**

Wenn in der Nähe einer Meßkurve die linke Maus-Taste einmal gedrückt wird, öffnet sich das Dialogfenster **„Kurve bearbeiten"**. Diesem Fenster sind Funktionen zur Darstellung der Kurven und Änderung der Linienattribute (Farbe, Stärke, Muster) zugeordnet.

- **Meßpunkte markieren:**
  Meßpunkte markieren Bei Auswahl dieses Kontrollkästchens werden die einzelnen Meßpunkte markiert. Um Details erkennen zu können, empfiehlt sich eine Ausschnittvergrößerung mit der Funktion **"Lupe"**. Die Art der Markierung (Dreieck, Raute, Kreuz, usw.) kann im Auswahlfeld **"Markierungen"** ausgewählt werden. Hiermit können verschiedenartige Kurven mit verschiedenen Symbolen markiert werden, um die Übersichtlichkeit beim Ausdruck zu erhöhen.

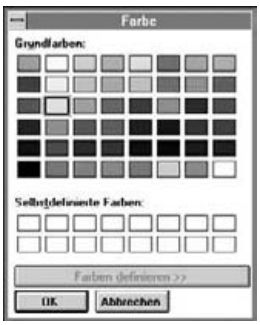
Wenn das Kontrollkästchen **„Meßpunkte markieren"** wieder deaktiviert wird, werden die Meßpunktmarkierungen in der entsprechenden Kurve wieder entfernt.



- **Glätten:**
  Durch die entsprechende Meßkurve wird eine Glättungsfunktion gelegt. Der Kurvenverlauf wird besonders bei Kurven mit sehr vielen Meßwerten „ruhiger".

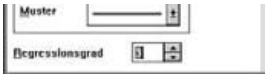
- **Linienstärke:**
  In einer Linienauswahlbox können verschieden starke (dicke) Linien ausgewählt werden. Klappen Sie die Auswahlbox durch Anklicken auf den Pfeil auf. Wählen Sie danach mit den Pfeiltasten **„Auf"** und **„Ab"** eine Linie aus. Bestätigen Sie die Auswahl durch Anklicken der Linie im Darstellungsfeld.

- **Linienmuster:**
  Auf die gleiche Art wie die Linienstärke kann auch das Linienmuster ausgewählt werden. Bei Darstellung mehrerer Kurven ist es eventuell ratsam, den Kurven verschiedene Muster zuzuweisen.



- **Farbe:**
  Der Schaltknopf **„Farbe“** öffnet ein weiteres Dialogfenster. Unter den verfügbaren Grundfarben können Sie einer Meßkurve eine beliebige Farbe zuweisen. Nach betätigen der Taste **„OK“** gelangen Sie zurück in das Diagramm. Die Linienfarbe der Meßkurve wurde jetzt entsprechend Ihrer Auswahl geändert.

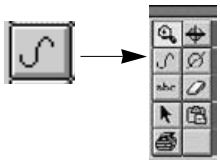
Hinweis: Eine Farbauswahl in diesem Kontrollfenster gilt nur während einer Programmsitzung. Beim Neustart des Programms werden wieder die Standardwerte eingestellt. Dauerhafte Änderungen der Farben sind unter Optionen **„Globale Einstellungen“** möglich.



- **Regressionsgrad:**
  Mit den Pfeiltasten kann eine Zahl zwischen 0 und 7 eingestellt werden. Diese Zahl bestimmt den **Regressionsgrad** bei Ausgleichskurven. Die Auswirkungen dieser Eingabe werden erst sichtbar, nachdem das Symbol **„Ausgleichsgerade“** in der Palette oder der Werkzeugleiste angewählt und die betreffende Meßkurve einmal angeklickt wurde. Mit der Funktion **Regressionsgrad** ist eine Trenderkennung bei Meßkurven möglich. Ein Regressionsgrad von 0 entspricht dem arithmetischen Mittelwert, von 1 einer linearen Ausgleichsgerade, 2 einer quadratischen Ausgleichskurve, usw. Siehe dazu auch **„Funktion Ausgleichsgerade“.**

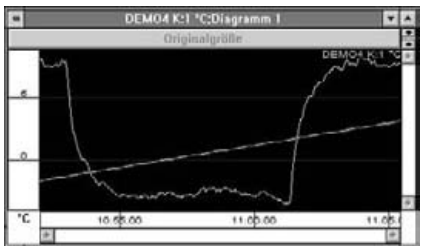
Schließen Sie das Fenster **„Kurve bearbeiten“** nach Eingabe aller Einstellungen mit dem **OK**-Knopf.

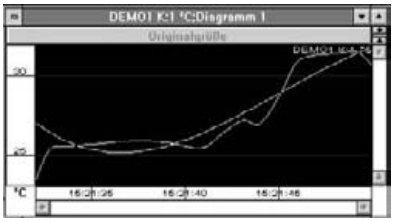
Spezielle Funktionen zur Analyse von Meßkurven



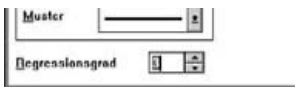
Ausgleichsfunktionen

Mit dem Schaltknopf **„Ausgleichsfunktion“** in der Werkzeugleiste oder der Palette wird eine Sonderfunktion für Meßkurven aktiviert. Fahren Sie mit dem Maus-Cursor in die Nähe oder auf die entsprechende Meßkurve und betätigen Sie die linke Maus-Taste. Das Cursor-Symbol **„Sanduhr“** zeigt an, daß das System mit dem Berechnen der Kurve beschäftigt ist. In der Statuszeile am unteren Rand des Bildschirms erscheint **„Ausgleichskurve wird berechnet, bitte Geduld ...“**. Nach Abschluß der Berechnungen wird die Ausgleichskurve am Bildschirm in der gleichen Farbe wie die Meßkurve gezeichnet. Der **Regressionsgrad** der Ausgleichskurve kann im Dialogfenster **„Kurve bearbeiten“** eingestellt werden. Wählen Sie dazu das **„Pfeil-Symbol“** der Werkzeugleiste oder der Palette an und klicken Sie einmal auf die gewünschte Kurve. Zum Einstellen des Regressionsgrades siehe **”Regressionsgrad”**.

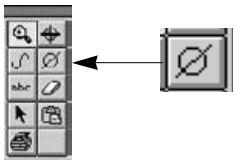




Hinweis: Nachdem der Regressionsgrad geändert wurde, müssen Sie erneut den Knopf **„Ausgleichsfunktion“** anwählen und die Meßkurve anklicken. Die neue **”Ausgleichsgerade“** wird nun berechnet und dargestellt.

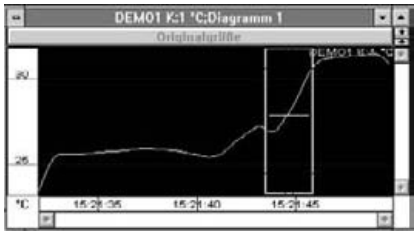


Anwendung:
Der Regressionsgrad **0** entspricht dem **arithmetischen Mittelwert** der Meßwerte. Der Regressionsgrad 1 entspricht einer Ausgleichsgerade, der „Trend“ der Meßwerte (steigend oder fallend) ist ersichtlich. Funktionen mit einem höheren Regressionsgrad sind besonders mit einem **„graphischen Mittelwert“** nützlich.



Graphische Mittelwertbildung

Wird das Symbol **„Mittelwertbildung“** in der Werkzeugleiste oder der Palette angewählt, erscheint nach dem Anklicken der gewünschten Kurve ein Rechteck auf dem Bildschirm. Im Innern des Rechtecks erscheint eine Linie in Kurvenfarbe, die dem arithmetischen Mittelwert aller Meßwerte **innerhalb** dieses Rechtecks entspricht. In der Statuszeile am unteren Rand des Bildschirms erscheint die Angabe.



Ausschnitt: Von Uhrzeit bis Uhrzeit, Mittelwert: Meßgröße [Minimalwert Maximalwert].

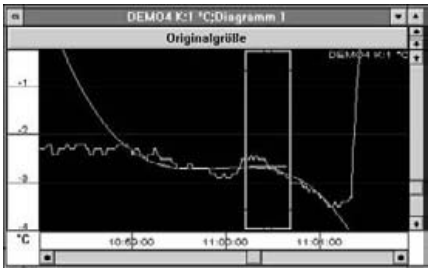
Verschieben des Fensters:
Bewegen Sie den Maus-Cursor in das Innere des rechteckigen Rahmens. Das Cursor-Symbol wechselt automatisch von der Pfeilspitze auf das **„Durchschnittszeichen“**. Wenn Sie jetzt die rechte Maus-Taste drücken und halten, können Sie den Rahmen innerhalb Ihrer Liniendarstellung verschieben. Sobald die Maus-Taste losgelassen wird, wird automatisch der neue Mittelwert graphisch dargestellt.

Rahmen verkleinern, Rahmen vergrößern:
Fahren Sie mit dem Maus-Pfeil an den rechten oder linken Rand des Fensters. Der Cursor verändert sich in seiner Form zu einem **„Doppelpfeil“**. Drücken und halten Sie die linke Maus-Taste. Verändern Sie die Rahmengröße in X-Richtung und lassen Sie die Maus-Taste los. Die neue Mittelwertberechnung bezieht sich nun auf die veränderte Fenstergröße.

Gleichzeitige Anwendung der Ausgleichsfunktion und des graphischen Mittelwertes

Die gleichzeitige Anwendung des graphischen Mittelwertes und der Ausgleichsfunktion ist die mächtigste Funktion des Programmes.

Prinzip:
In einem beliebigen rechteckigen Ausschnitt (der durch die Funktion Mittelwert ausgewählt wird) kann gleichzeitig eine Ausgleichskurve berechnet werden. Die Ausgleichskurve bezieht sich also nicht wie normal auf den gesamten Kurvenzug (von Anfang bis Ende), sondern nur auf den Ausschnitt innerhalb des Rechtecks.



Vorgehen:
Wählen Sie die Taste **„graphische Mittelwertbildung“** an. Klicken Sie auf den gewünschten Kurvenverlauf. Ein Rechteck mit dem graphischen Mittelwert wird geöffnet. Passen Sie das Rechteck in der Weite (X-Achse) Ihren Wünschen an. Wählen Sie als nächstes das Symbol **„Ausgleichsgerade“**. Klicken Sie mit dem Pfeil-Cursor an irgendeiner Stelle auf die betreffende Meßkurve.

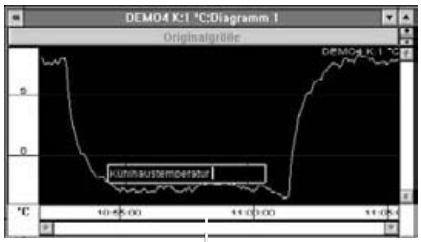
Ergebnis:
Innerhalb des rechteckigen Rahmens sehen Sie die Ausgleichsfunktion und den graphischen Mittelwert.

Hinweis: Wenn Sie jetzt das Rechteck am Bildschirm verschieben (innerhalb des Rechtecks die rechte Maus-Taste drücken und fahren), passen sich der Mittelwert und die Ausgleichsfunktion automatisch an.

Verwendungszweck:

Wenn zum Beispiel der Regressionsgrad der Ausgleichskurve auf **„1“** eingestellt ist, wird die **„Ausgleichsgerade“** innerhalb des Rechtecks gezeichnet. Diese Gerade ist ein Maß für die Steilheit der Kurve innerhalb des aufgespannten Rechtecks. Bei einem Regressionsgrad **„2“** wird ein Parabelbogen in den Ausschnitt gelegt. Bei einer Regression **„3“** eine kubische Funktion, usw.

Nach dem Wechseln des Regressionsgrades (zum Beispiel von Regressionsgrad 1 auf Regressionsgrad 2) verschwindet die Ausgleichsgerade. Wählen Sie erneut das Symbol **„Ausgleichsfunktion“** und klicken Sie die Kurve an. Die neue Ausgleichsfunktion wird gezeichnet.

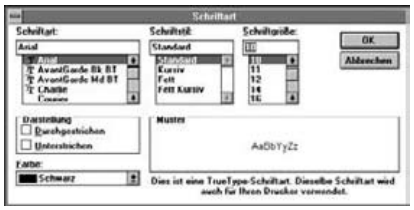


Texteingabefeld

Beschriften von Kurvenzügen

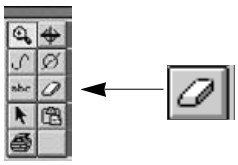
Mit dem Schalter **„abc“** in der Palette können Textanmerkungen aus den Diagrammkurven zugeteilt werden.

Vorgehen:
Klicken Sie mit der Maus auf den Textschalter **„abc“**. Auf dem Bildschirm öffnet sich ein rechteckiges Feld mit der Kommentarzeile **„Text“**. Löschen Sie mit der Löschtaste Ihrer PC-Tastatur diesen Text und geben Sie einen neuen Kommentartext ein. Die Größe des Textfeldes können Sie in horizontaler und vertikaler Richtung ändern. Fahren Sie dazu mit der Maus an den Rand des Rechtecks und ziehen Sie das Rechteck auf die gewünschte Größe. Der Cursor ändert sich dabei vom Pfeil zum Doppelpfeil-Symbol.



Schriftgröße:
Betätigen Sie innerhalb des Textfeldes zweimal schnell hintereinander die **rechte** Maus-Taste, um in das **„Schriftart“**-Dialogfenster zu kommen. Wählen Sie eine geeignete Schriftart, einen Schriftstil und eine Schriftgröße. Die Farbe der Schrift können Sie im Feld **„Farbe“** ändern.
Schließen Sie das Schriftartfeld mit **„OK“**. Der von Ihnen eingegebene Text wird in der neuenSchriftart dargestellt.

Text verschieben:
Aktivieren Sie das Texteditierfeld durch einmaliges Anklicken mit der linken Maus-Taste. Der freistehende Text wird nun vom rechteckigen Editierfeld umrahmt. Drücken und halten Sie jetzt die **rechte** Maus-Taste, um den Text beliebig im Graphikfenster zu verschieben.

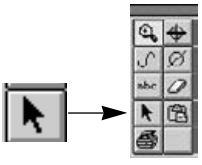


„Radiergummi“

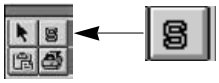
Das Symbol **„Radiergummi“** entfernt

a) ein Rechteck für den graphischen Mittelwert.
b) ein Textrechteck vom Bildschirm.

Hinweis: Wenn Sie mehrere Texte auf dem Bildschirm plaziert haben, muß der Text, der gelöscht werden soll, aktiviert werden. Das geschieht, indem er mit der Maus einmal angeklickt wird. Ein Rechteck um den Text erscheint. Drücken Sie jetzt die Taste **„Radiergummi“**, um den Text zu löschen.



Pfeilsymbol:
Das Pfeilsymbol wird angewählt, wenn die Funktionen **„Kurve bearbeiten“**, **„Y-Achse einstellen“** oder **„X-Achse einstellen“** ausgeführt werden sollen. Ebenso dient der Pfeil zum Auslösen von Funktionen in allen Darstellungselementen.



Symbol **„Fehlerstatus“**

In **Tabellendarstellung** ist der Schaltknopf **„S“** verfügbar. Einige Testo-Meßgeräte geben beim Auftreten eines Fehlers einen Fehlerstatus ab. Die Bedeutung (als Text) dieses Fehlerstatus kann mit der Fehlerstatustaste abgelesen werden. Bewegen Sie dazu den Maus-Cursor auf dieTabellenstelle mit der verschlüsselten Fehlermeldung und klicken Sie auf den Tabelleneintrag. In der Statusleiste am unteren Bildrand erscheint die Fehlermeldung im Klartext.

Darstellen von unterschiedlichen Meßwertverläufen in einem Diagramm

Wenn Sie unterschiedliche Meßprotokolle auf Diskette oder Festplatte gespeichert haben, können Sie aus diesen Protokollen mehrere Kurven in **einem** einzigen **Diagramm** darstellen.

Vorgehen:
Laden Sie die verschiedenen Meßprotokolle (zum Beispiel DEMO1 und DEMO2) in den Speicher Ihres Rechners (Hauptmenüpunkt Datei, Unterfunktion Laden). Im Dialogfenster **„Protokollkopf“** sehen Sie die bereits vorhandenen Protokolle im Arbeitsspeicher. **Schließen** Sie das Fenster **„Protokollkopf“**, um die nächste Datei zu laden. Wenn sich alle Dateien im Arbeitsspeicher befinden, gehen Sie zum Hauptmenüpunkt **„Ansicht“**, Untermenüpunkt **„Neu“**. Wählen Sie das Darstellungselement **„Diagramm“** und bestätigen Sie mit **„OK“**. Im Dialogfenster **„Dargestellte Werteverläufe“** sehen Sie nun oben die verschiedenen Protokolle.
Klicken Sie den ersten Eintrag einmal an. Im Feld **„verfügbare Werte“** erscheinen nun alle Kanäle, die diesem Protokoll zugeordnet sind. Fügen Sie die Werte Ihrer Darstellung hinzu, die Sie später im Diagramm sehen möchten. Dazu wählen Sie den entsprechenden Meßwert im Feld **„verfügbare Werte“** an (einmal Anklicken) und drücken Sie die Schaltfläche **„Pfeil hinzufügen“**. Im zweiten Schritt wählen Sie das nächste Protokoll und führen die gleichen Schritte für die Meßwertkurven durch, die Sie von **diesem** Protokoll dargestellt haben wollen. In unserem Beispiel erscheinen im Feld **„dargestellt werden“** DEMO 1 mit Kanal 1 und DEMO 2 mit Kanal 1 im Diagramm. Schließen Sie das Fenster mit dem Schaltknopf **„OK“**. Beide Meßwertkurven erscheinen nun in einem **Diagramm**. Die Zeitachseneinstellung wurde automatisch auf **„relative Einteilung“** eingestellt.

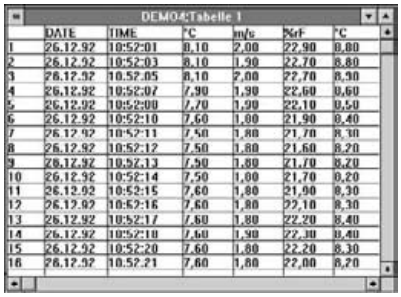
Anwendung:
Vergleichen mehrerer Meßwertprotokolle in einem Diagramm.

Hinweis: Bei unterschiedlicher Länge der Protokolle können Sie mit einer Ausschnittvergrößerung arbeiten. Gehen Sie in die X-Achsen-Zeiteinstellung und wählen Sie unter „Einstellungen“ **Fensterlage**. Stellen Sie hier einen festen Ausschnitt (Datum und Uhrzeit) ein.

Darstellungselemente

Darstellungselement **Tabelle**

Wird eine neue Tabelle geöffnet, gelangen Sie in das Auswahlfenster **„Dargestelltes Meßprotokoll“**. Wählen Sie wie bei der Darstellungsart **„Diagramm“** die Spalte aus, die in der Tabelle dargestellt werden sollen.



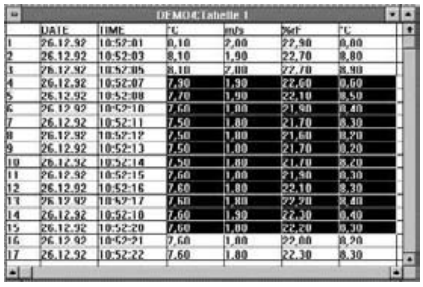
	DATE	TIME	°C	m/s	%rF	°C
1	26.12.92	10:52:01	8,10	2,00	22,90	8,80
2	26.12.92	10:52:03	8,10	1,90	22,70	8,80
3	26.12.92	10:52:05	8,10	2,00	22,70	8,90
4	26.12.92	10:52:07	7,90	1,90	22,60	8,60
5	26.12.92	10:52:08	7,70	1,90	22,10	8,50
6	26.12.92	10:52:10	7,60	1,80	21,90	8,40
7	26.12.92	10:52:11	7,50	1,80	21,70	8,30
8	26.12.92	10:52:12	7,50	1,80	21,60	8,20
9	26.12.92	10:52:13	7,50	1,80	21,70	8,20
10	26.12.92	10:52:14	7,50	1,80	21,70	8,20
11	26.12.92	10:52:15	7,60	1,80	21,90	8,30
12	26.12.92	10:52:16	7,60	1,80	22,10	8,30
13	26.12.92	10:52:17	7,60	1,80	22,20	8,40
14	26.12.92	10:52:18	7,60	1,90	22,30	8,40
15	26.12.92	10:52:20	7,60	1,80	22,20	8,30
16	26.12.92	10:52:21	7,60	1,80	22,00	8,20

Hinweis: Wenn Sie in diesem Fenster nur bestimmte Tabellenspalten anwählen, haben Sie die Möglichkeit, beim Ausdruck der Tabelle einzelne Datenreihen zu unterdrücken. Das bedeutet, daß nur die Tabellenspalten gedruckt werden, die auch unter **„dargestellt werden“** angewählt worden sind.

Funktionen

- Mit dem Pfeil-Symbol der Palette wählen Sie bestimmte Tabelleneinträge aus. In der Statuszeile am unteren Bildrand erscheint die Zeilennummer und der Zeitpunkt der Messung. Die Markierung kann durch Mausklick außerhalb des gefüllten Zellenbereichs, z. B. im leeren Feld oben links entfernt werden.

- **Statusinformation:** Das Statussymbol **„S“** gibt Ihnen Informationen über gerätespezifische Fehler- und Statusmeldungen innerhalb von Tabellen (z. B. Zellenausfall, Bereichsverletzung usw.)



	DATE	TIME	°C	m/s	%rF	°C
1	26.12.92	10:52:01	8,10	2,00	22,90	8,80
2	26.12.92	10:52:03	8,10	1,90	22,70	8,80
3	26.12.92	10:52:05	8,10	2,00	22,70	8,90
4	26.12.92	10:52:07	7,90	1,90	22,60	8,60
5	26.12.92	10:52:08	7,70	1,90	22,10	8,50
6	26.12.92	10:52:10	7,60	1,80	21,90	8,40
7	26.12.92	10:52:11	7,50	1,80	21,70	8,30
8	26.12.92	10:52:12	7,50	1,80	21,60	8,20
9	26.12.92	10:52:13	7,50	1,80	21,70	8,20
10	26.12.92	10:52:14	7,50	1,80	21,70	8,20
11	26.12.92	10:52:15	7,60	1,80	21,90	8,30
12	26.12.92	10:52:16	7,60	1,80	22,10	8,30
13	26.12.92	10:52:17	7,60	1,80	22,20	8,40
14	26.12.92	10:52:18	7,60	1,90	22,30	8,40
15	26.12.92	10:52:20	7,60	1,80	22,20	8,30
16	26.12.92	10:52:21	7,60	1,80	22,00	8,20
17	26.12.92	10:52:22	7,60	1,80	22,30	8,30

- **Datenauswahl mit der Maus:** Wählen Sie das Pfeil-Symbol aus der Palette. Setzen Sie den Maus-Cursor (Pfeil) auf eine Tabellenzeile. Drücken und halten Sie die linke Maus-Taste. Wenn Sie jetzt die Maus in der Tabelle nach unten bewegen, werden alle darunter liegenden Einträge schwarz markiert. Schwarz markierte Tabelleneinträge gelten als angewählt. Die markierten Einträge können entweder in die Zwischenablage übertragen oder im Menüpunkt Analyse statistisch berechnet werden.

- **Druckvorschau:** Die druckfertige Seite wird am Bildschirm angezeigt, ohne die se zum Drucker zu senden.

- **Drucken:** Die ganze Tabelle oder die von Ihnen markierten Zeilen werden ausgedruckt. Vor dem Druck kann eine entsprechender Druckkopf ausgewählt werden.

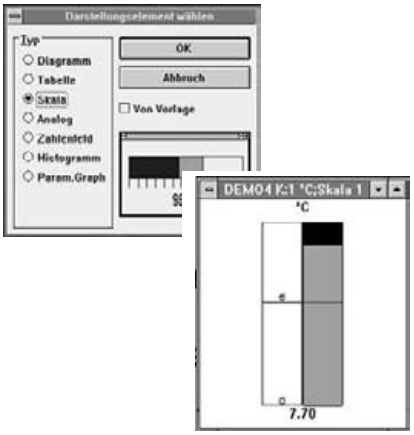
<u>Besondere Funktionen in der Tabellendarstellung</u>

Schnelles Übertragen von Tabellendaten in ein Diagramm

Wenn Sie **gleichzeitig** ein Diagramm und eine Tabelle am Bildschirm geöffnet haben, können Sie Daten in Tabellenspalten sehr schnell in Diagramme übertragen durch die Funktion **„Drag + Drop“**.

Vorgehen:
Laden Sie die Datei **DEMO4** in den Speicher Ihres Rechners. Bei Darstellungselement wählen Sie **„Diagramm“**. Stellen Sie den ersten Meßwertverlauf (°C) im Fenster dar.

Erstellen Sie eine Tabellenansicht mit **„Ansicht“ „Neu“, „Tabelle“**. Wählen Sie alle 4 Meßgrößen zur Darstellung in der Tabelle an und betätigen Sie den OK-Schalter. Sie müßten nun auf dem Bildschirm 2 Fenster sehen: Eine Tabelle und ein Diagramm. Fahren Sie mit dem Maus-Cursor auf die Spaltenbeschriftung **„m/s“** der Tabelle. Drücken und halten Sie die Umschalt-Taste (Shift) der Tastatur. Drücken und halten Sie gleichzeitig die linke Maus-Taste. Der Maus-Cursor wechselt vom Pfeil-Symbol zu einem graphischen Symbol. Bewegen Sie dieses Symbol in denBereich des Diagramms und lassen Sie die Maus-Taste los. Der ausgewählte Meßwertverlauf **„m/s“** wird als Kurve in Ihrem Diagramm dargestellt.



Darstellungselement **Skala**

Wählen Sie den Typ **Skala** und bestätigen Sie mit **„OK“**.

Hinweis: Wenn Sie eine Skala mit Datum aus dem Speicher darstellen wollen, wird die Fehlermeldung **„Die Skala wird nur den letzten Wert des Protokolls anzeigen“** erscheinen. Skalen sind hauptsächlich für den Einsatz im **OnLine**-Betrieb gedacht.

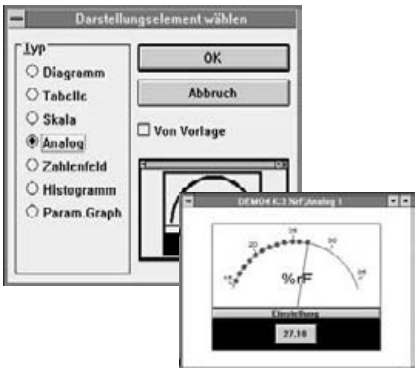
Je nach Seitenverhältnis des Darstellungsfensters für die Skala wird sie automatisch im Quer- oder Hochformat dargestellt.

Funktionen

- **Achse einstellen:**
  Ein Doppelklick auf den Achsenbereich der Skala öffnet das bekannte Fenster **„Achse einstellen“**.

- **Grenzwerte:**
  Die Farben für die Grenzwertmakierung bei Skalen und Analogwerden nicht im Fenster **„Achse einstellen“** eingestellt, sondern über das Menü **Muster** oder mit Hilfe des Pinselsymbols in der kleinen Palette. Betätigen Sie das Pinsel-Symbol, um das Dialogfenster zur Grenzwerteinstellung zu öffnen.
  In 3 Auswahlboxen können Sie die Farben für Überschreitung, Normalwert und Unterschreitung der Skalenanzeige einstellen.

Hinweis: Der Optionsschalter **”Farbcodierung”** überschreibt, wenn gesetzt, Ihre Einstellung im Bereich **”Normal”** mit der für die entsprechende Meßgröße gültigen Farbe.



Darstellungselement **Analog**

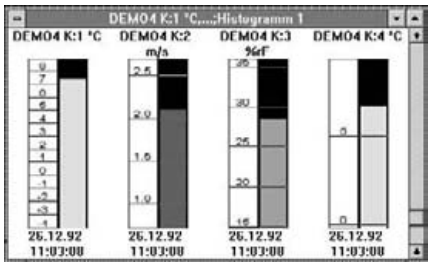
Über das Menü **„Ansicht“** und **„Neu“** wählen Sie das Darstellungselement **„Analog“**. Im jetzt folgenden Dialogfenster können Sie einen Werteverlauf auswählen. Dieser Werteverlauf wird zur Anzeige im Analoginstrument selektiert. Bei Daten aus dem Speicher des Rechners wird wieder die Meldung **„Die Skala wird nur den letzten Wert des Protokolls anzeigen“** erscheinen. Unterhalb der Anzeige des Analoginstruments befindet sich der Schalter **„Einstellung“**. Er öffnet das Fenster **„Achse einstellen“**. Die Farbe der Grenzwerte kann wie bei der Funktion **„Skala“** auch beim Analoginstrument mit dem Pinsel-Symbol in der Palette eingestellt werden.

Darstellungselement **Zahlenfeld**

Im Zahlenfeld werden Meßwerte als reiner Zahlenwert (Digitalanzeige) angezeigt. Beim Drücken der rechten Maustaste erscheint ein Kontextmenü, in dem zusätzlich zum Meßwert der Minimum-, der Maximum und der Mittelwert angezeigt werden können.

Darstellungselement **Histogramm**

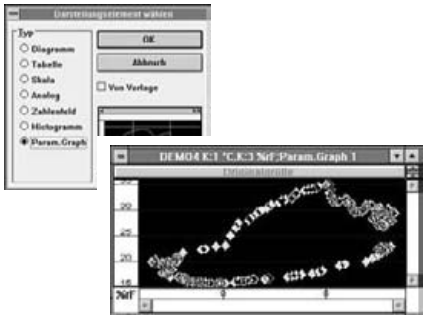
Das **Histogramm** ist ein Skalenfeld. Ein Histogramm besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten Skalen. Diese Darstellung ist besonders geeignet, um Meßgeräte mit vielen Kanälen im **OnLine**-Modus darzustellen. Die Skalenbalken der einzelnen Meßgrößen bewegen sich während der Messung ähnlich der Skala eines Glasthermometers.



Funktionen

Wenn Sie zweimal schnell hintereinander **(Doppelklick)** auf die Skala eines Histogramm-Balkens klicken, erscheint das Fenster **„Achse einstellen“**. Die Farben für die Grenzwerte werden wieder mit der Pinselfunktion in der Palette eingestellt.

Hinweis: Im Menüpunkt ”**Optionen“**, **„globale Einstellungen“** können Sie das Feld Farbcodierung ankreuzen. Wenn Farbcodierung im Histogramm-Modus angewählt wurde, erhalten die Skalenbalken des Histogramms unterschiedliche Farben. Sie entsprechen den Farbeinstellungen.



Darstellungselement **Parametrischer Graph**

Ein parametrischer Graph erlaubt eine xy-Darstellung von Meßdaten. An Stelle der Zeit wird auf der X-Achse eine Meßgröße dargestellt. Es werden 2 Größen (z.B. °C und %rF) angezeigt. Skaleneinteilungen und Farbeinstellungen arbeiten genauso wie in der Diagramm-Darstellung.

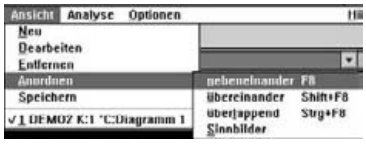
Menüpunkt Ansicht

Bearbeiten

Bearbeiten wird gewählt, um Werteverläufe mit verschiedenen Darstellungselementen hinzuzufügen oder sie zu entfernen. Je nach Darstellungselement öffnet sich das entsprechende Bearbeitungsfenster. Mit den Schaltern **„>hinzufügen<“** und **„>löschen<“** wählen Sie die Meßwertverläufe aus.

Entfernen

Mit dieser Funktion können einzelne Darstellungselemente (Tabelle, Graphik, Histogramm...) vom Bildschirm entfernt werden. Ist nur ein Darstellungselement vorhanden, wird es sofort gelöscht. Sind
mehrere Darstellungselemente auf dem Bildschirm öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie auswählen, welches Darstellungselement gelöscht werden soll.



Anordnen

Sind mehrere Darstellungselemente auf dem Bildschirm, können Sie mit der Funktion **„Anordnen“** nebeneinander, übereinander oder überlappend angeordnet werden. Darstellungselemente, die zu Sinnbildern (Icons) verkleinert sind, werden mit der Funktion **„Sinnbilder“** am unteren Bildschirmrand angeordnet.

Hinweis: Wenn ein einzelnes Fenster verkleinert auf dem Bildschirm dargestellt ist, kann es durch drücken der Taste **„F8“** auf die maximal darstellbare Größe gebracht werden.

Speichern einer Ansichtsdatei

Eine Ansichtsdatei beinhaltet alle auf dem Bildschirm befindlichen Darstellungselemente, Kommentare, Farbeinstellungen, usw. mit Ausnahme des graphischen Mittelwertes. Wählen Sie in der Datei **„Auswahlbox“** ein Verzeichnis und einen Dateinamen.

Mit diesem Menüpunkt wird eine Ansichtsdatei wieder geladen (zu einem späteren Zeitpunkt). Gehen Sie zu **„Datei“, „Laden“** und stellen das Dateiformat auf Ansichtsdateien ein. Wählen Sie die gewünschte Ansichtsdatei und bestätigen Sie mit dem Schalter OK im Fenster **„Datei öffnen“**. Nach dem Laden werden alle Fenster und Einstellungen wieder so dargestellt, wie sie vor dem Speichern dargestellt wurden.

Hinweis: Ansichtsdateien sind ideal dazu geeignet, bearbeitete Meßdaten und Darstellungen abzulegen. Beim späteren Laden sind nicht nur die Rohdaten, sondern auch die hinzugefügten Kommentare, Farbänderungen, usw. vorhanden.

Einschränkung:
Vermeiden Sie es bitte, die von diesem Programm erzeugten Dateien in andere Verzeichnisse ”zu ver-schieben”, da die Ansichtsdateien sonst ungültig werden.

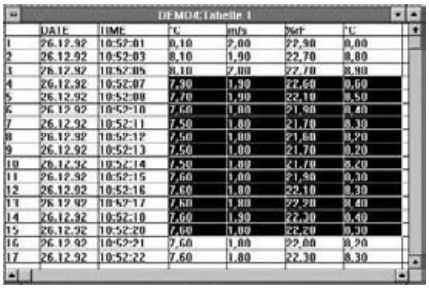
Analyse

Menüpunkt **„Analyse“**

Berechnung

Nach Anwahl von **„Berechnung“** öffnet sich das Dialogfenster **„statistische Berechnung“**. Wählen Sie im Auswahlfeld **„Datenreihe“** den Meßwertverlauf aus, auf den die Statistikfunktionen angewendet werden sollen.

Mit dem Schalter **"neu berechnen"** werden der **"Min.-Wert"**, **"Max-Wert"** und **"Mittelwert"** und die **"Standardabweichung"** gleichzeitig berechnet und sofort angezeigt.



Statistische Berechnung bestimmter Tabellenwerte

Wenn Sie in der Tabellendarstellung bestimmte Meßwerte ausgewählt (selektiert) haben, beziehen sich die statistischen Berechnungen nur auf diese Meßwertauswahl. Sie können zum Beispiel die Meßwerte 10 bis 19 markieren und im Fenster **„statistische Berechnung“** die 4 Statistikwerte für diese Auswahl berechnen.

Menüpunkt Analyse **„Formel“**

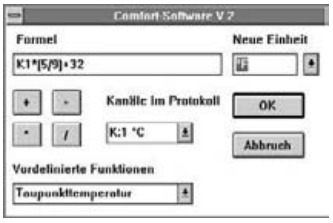
Die Professional-Software bietet die Möglichkeit, einzelne Meßwertverläufe mit mathematischen Funktionen zu verknüpfen, oder mehrere Meßwertverläufe miteinander zu kombinieren. Der Punkt Formel **„Neu“** erstellt eine neue Formel, **„Bearbeiten“** erlaubt die Veränderung einer bereits eingegebenen Formel und **„Entfernen“** entfernt eine vorher eingegebene Formel.

Verwendung vordefinierter Formeln

Um dieses Beispiel nachzuvollziehen, laden Sie bitte **DEMO4**. Wählen Sie Formel **„Neu“**, um das Formeleingabefenster zu öffnen. Das Eingabefeld **„Formel“** ist leer. Im unteren Teil des Fensters finden Sie die Auswahlbox **„vordefinierte Funktionen“**. Klappen Sie die Auswahlbox auf, in dem Sie die Pfeiltaste anklicken. Wählen Sie einen Eintrag durch anklicken mit der Maus aus (Beispiel: Feuchtegrad). Im Feld **„vordefinierte Funktionen“** erscheint das Wort Feuchtegrad, im Feld **„Formel“** die Formel zur Berechnung des Feuchtegrades. Der Feuchtegrad bezieht sich in unserem Beispiel auf einen Umgebungsdruck von 1013 mbar und die Meßkanäle K1 und K3. Im Auswahlfeld **„neue Einheit“** wurde automatisch die richtige Maßeinheit **„g/kg“** eingesetzt. Schließen Sie das Feld mit dem Schalter **OK**. In der Tabellendarstellung der Datei **DEMO4** ist nun eine fünfte Spalte hinzugefügt worden. Diese Spalte enthält die Berechnungen für die ausgeführte Formel des Feuchtegrades.

Hinweis: Wenn in einem Meßprotokoll nicht alle Eingangskanäle zu einer Berechnung vorhanden sind, erscheint ein Hinweisfeld.

Manuelle Eingabe von Formeln



Laden Sie für dieses Beispiel die Datei **DEMO4**. Öffnen Sie eine Tabellenansicht. Über den Menüpunkt Formel **„Neu“** gelangen Sie wieder in das Formel-Eingabefenster. Das Feld **„Formel“** wird leer sein. Unter **„neue Einheit“** müßte der Vorgabewert °C stehen. Wir wollen nun die Meßwerte des Kanals 1 (Temperatur) in Fahrenheitwerte umrechnen.

Vorgehen:
Geben Sie in das Feld Formel den Text **K1(5/9)+32** ein. Ändern Sie unter **”Neue Einheit”** die Einheit °C in °F. Bestätigen Sie die Eingabe mit dem **OK**-Schalter.

Ergebnis:
An das Ende der Tabelle wurde eine zusätzliche Spalte „°**F“** angefügt. Die enthaltenen Temperaturwerte stammen aus der Berechnung mit der eingegebenen Formel.

Öffnen Sie jetzt eine neue Ansicht **„Diagramm“**. Unter **„verfügbare Werte“** wählen Sie den Kanal 1 (hinzufügen) und den letzten Kanal (Kanal 5). Im Diagramm sehen Sie das Ergebnis der Berechnung als Kurvenverlauf.

Hinweis: Es stehen die Berechnungsfunktionen
- Addition "+",
- Subtraktion "-",
- Multiplikation "*"
- Division "/",
- Potenzieren (xy) "^"
- Wurzelziehen (Quadratwurzel) "sqrt(x)"

zur Verfügung.

Eine eingegebene Formel bearbeiten

Wenn Sie Formel **„Bearbeiten“** wählen, erscheint ein Auswahlfenster, aus dem Sie die gewünschte Formel selektieren können. Nach der Bestätigung mit **OK** öffnet sich das bekannte Formel-Eingabefenster. Die bisher eingegebene Formel ist im Eingabefeld **„Formel“** sichtbar. Sie haben jetzt die Möglichkeit, Zahlenwerte oder Kanalangaben zu ändern. Wenn Sie mit **”OK”** bestätigen, wird das Fenster geschlossen und **alle Werte** werden neu berechnet.

”Entfernen”
Eine eingegebene Formel und die dazugehörigen Datenreihen werden aus dem Speicher entfernt.

Hauptmenüpunkt ”Optionen”

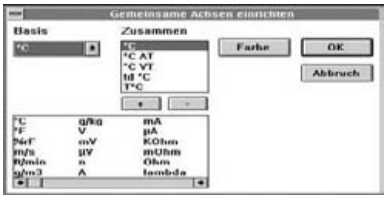
Die Menüeinträge **Symbolzeile, Statuszeile und Palette** sind sogenannte **Schaltfunktionen**. Sind diese Funktionen angewählt, erscheint ein kleines Häkchen **vor** dem entsprechenden Texteintrag. Die Symbolzeile (Werkzeugleiste, Toolbar), die Statuszeile (am unteren Bildrand) und die Palette können dargestellt oder versteckt werden.

Hinweis: Wenn Sie möglichst viel Platz auf der Bildschirmoberfläche benötigen, wird empfohlen, die Symbolzeile und die Statuszeile zu entfernen.

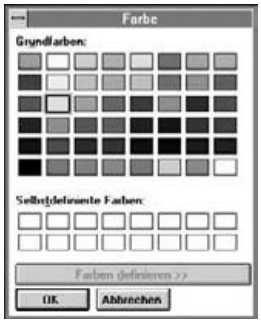
Optionen „Globale Einstellungen“

In diesem Dialogfenster werden alle Einstellungen vorgenommen, die sich auf das gesamte Programm beziehen (also global sind).

Einheiten:
Mit dem Auswahlfeld **„gemeinsame Achsen“** können verschiedenen Meßwertverläufen gemeinsame Achsen zugewiesen werden. Es kann zum Beispiel erwünscht sein, °C- und Taupunkttemperatur-Werte auf eine gemeinsame Achse zu legen. Welche Meßgrößen auf einer Achse dargestellt werden, wird mit dem Knopf **„einrichten“** eingestellt. ImFenster **„gemeinsame Achsen einrichten“** wird ein Basiswert (linke Auswahlbox) eingestellt. Aus dem Feld verfügbarer Meßgrößen (unten im Fenster dargestellt) können mit der Plus-Taste Einträge in das Feld **„zusammen“** hinzugefügt werden.



Beispiel:
Als Basiswert ist °C eingestellt. Die Taupunkttemperatur td °C soll auf der gleichen Achse dargestellt werden. Im Auswahlfeld der Meßgrößen wird td °C angewählt und die Plus-Taste betätigt. Im Feld **„zusammen“** erscheint zum Wert °C der Wert td °C. Diese beiden Meßwertverläufe werden ab jetzt auf einer Achse dargestellt.



Mit der Taste „minus“ werden Einträge aus dem Feld **„zusammen“** entfernt. Der Auswahlschalter **„Farbe“** öffnet das Farbfenster, in dem der Achse eine Farbe zugeteilt werden kann.

Hinweis zu Farben:
Hier eingestellte Farben und Farbänderungen werden beim Beenden des Programms gespeichert. Beim nächsten Aufruf wird die Farbänderung als Standardwert eingestellt. Sie können also Meßwertverläufen in Diagrammen, Histogrammen, usw. in diesem Auswahlfenster Farben Ihrer Wahl zuweisen.

Einheiten „Farbcodierung“

Das Auswahlfeld **„Farbcodierung“** weist der Skalenbeschriftung die gleiche Farbe zu wie dem Kurvenverlauf. Bei Benutzung eines Farbdruckers ist dies von Vorteil. Ist „Farbcodierung“ nicht angekreuzt, werden Achsenbeschriftungen in schwarz ausgeführt.

Einstellungen „Muster“

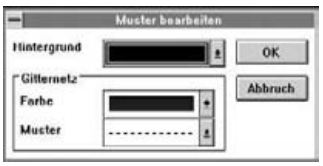
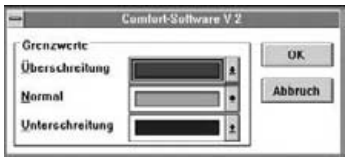


Diagramme:
Die Hintergrundfarbe von Diagrammen, die Farbe des Gitternetzes und das Muster des Gitternetzes werden in einem Fenster **„Muster bearbeiten“** eingestellt. Die hier eingestellten Veränderungen werden nach Beenden des Programms beibehalten.



Grenzwerte:
Die Farben für Grenzwertüberschreitung, Normal-werte und Unterschreitung werden in diesem Fenster eingestellt. Auch diese Änderungen bleiben nach dem Beenden des Programms erhalten.

Optionen ”Schriftart”

Dieser Menüpunkt öffnet das bekannte Schritftarten-Auswahfenster. Wählen Sie eine geeignete, nicht zu große Schrift aus. Die gewählte Schrift wird ab jetzt dauernd vom Programm verwendet.

Hauptmenüpunkt ”Hilfe”

Hilfe verwenden

Das Hilfesystem der Software wird geöffnet. Im Hilfe-index sehen Sie das Inhaltsverzeichnis. Wenn Sie mit dem Maus-Zeiger in die Nähe eines Stichwortes kommen, ändert sich die Form von **„Pfeil“** auf **„Hand“**. Durch Anklicken des entsprechenden Eintrages erhalten Sie den Hilfetext oder weitere Wahlmöglichkeiten. Die Taste **„Suchen“** öffnet ein Dialogfenster mit einer Stichwortliste. Wenn Sie die ersten Buchstaben des Suchbegriffs eingeben, sehen Sie im Listenfeld darunter die möglichen Begriffe. Wählen Sie einen Begriff durch Doppelklick aus und betätigen Sie den Schalter **„Gehe zu“**.

Letzte Messung

Während einer **OnLine-Messung** eine Datensicherung durchgeführt. Bei Stromausfall kann mit dem Punkt **„letzte Messung“** der bisherige Meßdatenverlauf restauriert (zurückgeholt) werden.

Info

Das Informations-Fenster der Software mit Lizenznehmer, Firma und **Versionsnummer** öffnet sich. Durch den Schalter **„OK“** wird dieses Infofenster wieder geschlossen.

Kurzmenüs

Kurzmenüs innerhalb verschiedener Darstellungselemente

Innerhalb der Darstellungselemente (Tabelle, Diagramm, Histogramm, usw.) stehen nach dem Drücken der **rechten** Maus-Taste verschiedene Menüs zur Verfügung. Die hier enthaltenen Funktionen beziehen sich immer auf das entsprechende Darstellungselement.

Funktionen im Diagrammbereich

Bearbeiten:
Kurvenverläufe können der Graphik hinzugefügt oder gelöscht werden.

Drucken:
Das Druckmenü des Programms wird aufgerufen. Diese Funktion entspricht exakt dem Symbol **„Drucker“** in der Kurzbedienleiste am oberen Bildrand.

Kopieren:
Der Zeichenbereich des Diagramms wird in die **Zwischenablage** von Windows kopiert. Aus der Zwischenablage ist ein direkter Import in andere Programme möglich, siehe dazu auch **„Datenexport zu anderen Programmen“.**

Muster:
Einstellen der Hintergrundfarbe, der Farbe des Gitternetzes und des Musters des Gitternetzes.

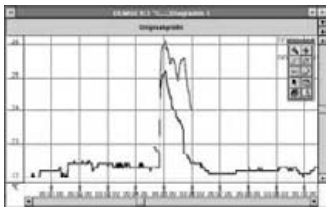
Hinweis: Änderungen dieser Attribute wirken sich sofort aus. Die gleichen Funktionen unter **"Optionen", "Globale Einstellungen"** werden erst beim Neuanlegen eines Diagrammes wirksam.

Kurve bearbeiten:
Beim Anklicken dieses Menüpunktes öffnet sich ein zusätzliches, kleines Fenster mit den Namen aller verfügbaren Kurvenzüge. Nach Anwählen des gewünschten Kurvenzuges öffnet sich das Fenster **„Kurve bearbeiten“**. In diesem Fenster können Meßpunkte markiert, die Kurve geglättet und die Linienattribute verändert werden. Diese Funktion ist auch direkt durch ein Anklicken der Kurve mit dem Maus-Zeiger erreichbar.

Text:
Nach Anwahl von **„Text“** besteht die Auswahlmöglichkeit zwischen **„Hinzufügen“** und **„Entfernen“**. Kommentartexte können zu Linienzügen oder im Diagramm hinzugefügt werden. Die Funktion entspricht dem Schalter **„abc“** in der Palette. **„Entfernen“** löscht Texte. Die Symbolfunktion hierzu ist der Radiergummi in der Palette.

Legende:
Die Datei und Kurvenbezeichnung am rechten Rand des Diagramms kann ein- oder ausgeblendet werden.

Offsetkorrektur:
Besteht der Wunsch, zwei Kurvenzüge in einem Diagramm gegeneinander zeitlich zu verschieben, kann dies mit der Offsetkorrektur durchgeführt werden.



Vorgehen:
Laden Sie die gewünschten Dateien in den Speicher unter **"Ansicht" "Neu"** (bzw. Bearbeiten) selektieren Sie beide Meßwertverläufe in ein Diagramm. Betätigen Sie innerhalb der Diagrammfläche die rechte Maustaste und wählen Sie **"Offsetkorrektur"**. Bei dem Fenster, welches sich nun öffnet, können Sie unter "Darstellungselement wählen", den Kurvenzug selektieren, den Sie gegenüber dem anderen verschoben werden soll. Ein Anklicken der Pfeiltasten (links/rechts) oder die Eingabe einer absoluten Zeit im entsprechenden Feld verschieben die Kurve sofort am Bildschirm.

Beispiel:
Laden Sie die Dateien **"Demo 1"** und **"Demo 2"** in den Speicher. Erstellen Sie unter **"Ansicht Neu"** ein neues Diagramm. Dabei wählen Sie mit der Taste **"Hinzufügen"** aus dem jeweiligen Protokoll den Meßkanal in das Feld **"Dargestellt werden"**. Starten Sie die Darstellung der Kurvenzüge mit dem **"OK"**Schalter. Klicken Sie innerhalb der Diagrammansicht auf die rechte Maustaste. Wählen Sie Offset-Korrektur aus dem Menü. Wählen Sie im Feld **"Darstellungselement wählen" "Demo 1"**. Tippen Sie nun mehrfach auf den **"Pfeil rechts"** und beobachten Sie, wie die Meßkurve 1 nach rechts verschoben wird. Wählen Sie **"OK"**, wenn die Verschiebung ausreicht.

Zweck:
Vergleichen zweier Messungen, deren **"interessanter Bereich"** unterschiedlich eingetreten ist. Durch das Verschieben der Kurven gegeneinander kann der **"interessante Bereich"** übereinander (zeitlich) gelegt werden. Somit ist ein effektiver Vergleich möglich.

Als Vorlage Speichern:

Einstellungen, die an der Skalierung, den Grenzwerten, den Farben, usw. innerhalb eines Diagrammes (auch aller anderen Darstellungstypen) gemacht worden sind, können als Vorlage abgespeichert werden. Beim nächsten Öffnen eines Darstellungstyps (z. B. **"Ansicht" "Neu"** wird das neue Darstellungselement, in diesem Fall ein Diagramm, mit der gleichen Skalierung, der gleichen Farbe, etc. dargestellt, wie beim letzten Mal). Dazu muß beim Erstellen einer neuen Ansicht das Feld **"Von Vorlage"** angekreuzt sein.

Hinweis: Das Feld **"Von Vorlage"** bleibt automatisch aktiviert, bis es wieder **"ausgeschaltet"** wird. Hierdurch ist eine wesentliche Vereinfachung in der Bedienung gegeben.

Zweck:
Bei vielen Überwachungsaufgaben (z. B. Produktion, Fertigungsqualität, usw.) soll immer die gleiche Skalierung und Farbgebung in einem Diagramm gewählt werden. Dies ist mit der Funktion "Als Vorlage speichern" und beim Erstellen "Von Vorlage" mühelos möglich. Ein einheitliches Aussehen des entsprechenden Darstellungselementes (hier Diagramm) ist gewährleistet.

Kurzmenü in Skalen

Bearbeiten:
Das Dialogfenster **„dargestellter Werteverlauf“** ermöglicht die Auswahl eines Meßkanals für die Anzeige in der Skala.

Muster:
Die Farbe des Balkens sowie die Farben für Überschreitung und Unterschreitung können eingestellt werden.

Als Vorlage speichern:
Skalierungen/Farbgebungen können wie bei Diagrammen als Vorlage gespeichert und beim nächsten Laden wieder aktiviert werden.

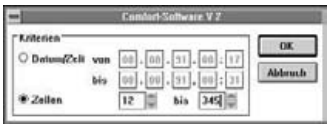
Kurzmenü beim Analoginstrument

Beim Darstellungselement **„Analoginstrument“**
stehen die gleichen Funktionen (Bearbeiten, Muster) wie beim Element **„Skala“** zur Verfügung.

Kurzmenü in der Tabelle

In einer Tabelle öffnet die rechte Maustaste ein Menü mit den Punkten: **"Bearbeiten", "Drucken", "Kopieren", "Muster", "Markieren", "Positionieren", "Calc", "Verbinden", "Titelzeile"** und **"als Vorlage speichern"**. Die Punkte **"Bearbeiten", "Drucken", "Kopieren", "Muster"** und **"als Vorlage speichern"** entsprechen denen eines Diagrammes.

Hinweis: Bei der Funktion **"Kopieren"** können auch Teile einer Tabelle in die Zwischenablage übernommen werden. Markieren Sie dazu mit der Maus die Zeilen, die Sie kopieren möchten. Klicken Sie mit der Maus auf den Befehl **"Kopieren"** oder wählen Sie aus der Kurzbedienleiste am oberen Bildrand das Symbol **"Zwischenablage"**.



Markieren:
Im Fenster **"Kriterien"** können Sie Meßdaten nach **"Datum/Zeit"** oder **"von Zeile bis Zeile"** eingeben. Die hier eingegebenen Zahlen werden nach Betätigen des Schalters **"OK"** schwarz unterlegt und sind markiert. Sie können jetzt entweder
a) selektiert ausgedruckt werden oder
b) in die Zwischenablage kopiert werden
c) selektierte Berechnungen auf diese Werte ausgeführt werden.

Positionieren:
Beim Anklicken dieses Menüpunktes erschienen die Auswahlmöglichkeiten **Minimum** und **Maximum**.

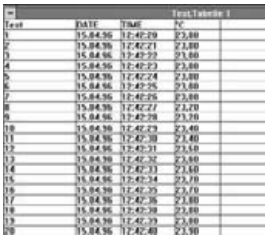
Zweck:
Mit **„Positionieren“** können der Minimal- und der Maximalwert einer Tabellenspalte an den obersten Tabellenplatz gesetzt werden. Es handelt sich im Prinzip um eine Suchfunktion.

Vorgehen:
Plazieren Sie den Maus-Cursor (Pfeil(in der obersten Tabellenspalte (dem Tabellenkopf mit den Meßeinheiten). Gehen Sie dabei auf die Spalte, deren Minimum- oder Maximumwert Sie auswählen wollen. Drücken Sie jetzt die rechte Maus-Taste und wählen Sie **„Positionieren“**. Wählen Sie **„Minimum“**, um den Minimalwert oder **„Maximum“**, um den Maximalwert in dieser Tabellenspalte suchen zu lassen.

Ergebnis:
In der obersten Tabellenzeile (unter der Tabellenbeschriftung) steht jetzt die Zeile, die entweder dem Minimum- oder dem Maximumwert der vorher ausgewählten Spalte entspricht.

Beispiel:
Laden Sie die Datei **DEMO4**. Öffnen Sie eine Tabelle. Fahren Sie mit dem Cursor in das Feld der Achsenbeschriftung bei **m/s**. Drücken Sie jetzt die rechte Maus-Taste, so daß sich das Auswahlmenü öffnet. Klicken Sie mit der Maus auf **„Positionieren Maximum“**. In der obersten Zeile (Nummer 539), ist der Meßwert 2,60 m/s abzulesen. In dieser Zeile steht also der Maximalwert der Strömungsmessung.

Calc:
Beim Anwählen von **"Calc"** können die Werte **"Minimum", "Maximum"** und **"Mittelwert"** angewählt werden. Die gewünschten Werte werden am Ende der Tabelle dargestellt bzw. ausgedruckt. Minimum-, Maximum und Mittelwert sind Wechselschalter, die ein- oder ausgeschaltet werden können.



Verbinden:
Protokolle, die mehrere Meßwertblöcke haben, können zu einer neuen Tabelle verbunden werden.

Beispiel:
Laden Sie die Datei **"Recorder.prn"** in den Speicher. Öffnen Sie eine neue Tabellenansicht mit **"Ansicht neu" "Tabelle"**. Im jetzt erscheinenden Fenster **"dargestelltes Meßprotokoll"** sehen Sie drei Teilprotokolle mit der Bezeichnung **"Recorder"**. Unter diesem Feld finden Sie die Auswahlknöpfe **"Protokolle"** und **"Kanäle"**. Wählen Sie Protokolle. Im Feld **"Werte"** im Protokoll erscheinen die drei Meßdatenblöcke. Wählen Sie jetzt **"Alle"**, um alle drei Meßdatenblöcke ins Feld **"dargestellt werden"** zu übertragen. Betätigen Sie den **"OK"**-Schalter. In der Tabellenansicht befinden sich nun mehrere Meßwertblöcke hintereinander, getrennt durch Titelzeilen zwischen den verschiedenen Blöcken. Die Numerierung beginnt immer bei 1. Betätigen Sie jetzt innerhalb der Tabellenansicht die rechte Maustaste und wählen Sie **"Verbinden" "alle"**. Die Meßwertblöcke werden jetzt speicherintern miteinander verkettet. Geben Sie zur Unterscheidung einen neuen Namen ein (z. B. TEST). Auf dem Bildschirm sehen Sie jetzt eine neue Tabelle mit der Bezeichnung TEST, die keine einzelnen Meßwertblöcke mehr hat, sondern eine **"Verkettung"** aus den vorherigen Meßwertblöcken darstellt.

Zweck:
Verbinden von einzelnen Messungen und kleinen Meßwertblöcken zu einem einheitlichen Kurvenzug in Diagrammen.

Hinweis: Funktion wird nur einwandfrei arbeiten, wenn zwischen den Meßwertblöcken keine großen Zeitlichen Sprünge sind. Sollen bestimmte Kanäle nach ihrer Bezeichnung sortiert werden, wählen Sie bei **"Verbinden"** den Punkt **"nach Name"**.

Titelzeile:
Werden mehrere Meßwertblöcke in einer Tabelle dargestellt, kann zur Trennung der einzelnen Blöcke die Titelzeile eingeblendet werden. Das Einblenden der Titelzeile ist die Standardeinstellung.

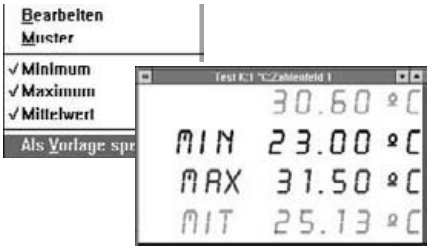
Kurzmenü im Darstellungselement parametrischer Graph

Das Menü der rechten Maus-Taste enthält hier die Funktionen **„Bearbeiten, Drucken, Kopieren, Regression und Muster“**. Bis auf den Punkt **„Regression“** entsprechen die Einstellmöglichkeiten denen des Menüs bei Diagrammen.

Regression:
Durch die Punktschar im Darstellungsfenster wird eine Ausgleichsgerade (Regressionsgerade) gelegt. Die Ausgleichsgerade wird mit einer Linie gezeichnet und ist in dieser Version nicht veränderbar (Stärke, Farbe).

Kurzmenü im Histogramm

Das Menü auf der rechten Maustaste bei Histogrammen enthält die Punkte **"Bearbeiten"**, **"Drucken"**, **"Kopieren"**, **"Muster"** und **"als Vorlage speichern"**. Diese Punkte entsprechen ebenfalls exakt den Funktionen des Darstellungselementes **"Diagramm"** (siehe auch dort).



Kurzmenü im Darstellungselement "Zahlenfeld"

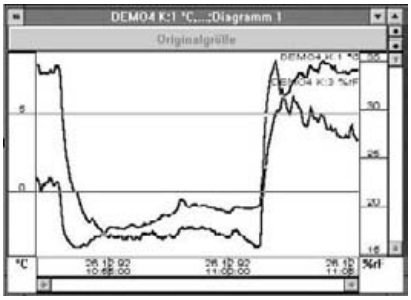
Das Menü auf der rechten Maustaste bei Zahlenfeldern enthält die Punkte **"Bearbeiten"**, **"Muster"**, **"Minimum"**, **"Maximum"**, **"Mittelwert"** und "**als Vorlage speichern"**. **"Minimum"**, **"Maximum"** und **"Mittelwert"** werden die entsprechenden Werte ebenfalls im Zahlenfeld dargestellt. Die anderen Punkte entsprechen den Funktionen des Darstellungselements **"Diagramm"**.

Datenexport

Datenexport zu anderen Programmen

Mit der Zwischenablagefunktion der Professional-Software ist es sehr einfach möglich, Tabellen oder Graphiken in andere Programme unter Windows zu **exportieren**. Am Beispiel des Textverarbeitungsprogrammes Word® und der Tabellenkalkulation Excel® werden diese Funktionen gezeigt.

Hinweis: Word und Excel sind eingetragene Warenzeichen der Firma Microsoft, USA.



Exportieren einer Graphik in ein Textdokument

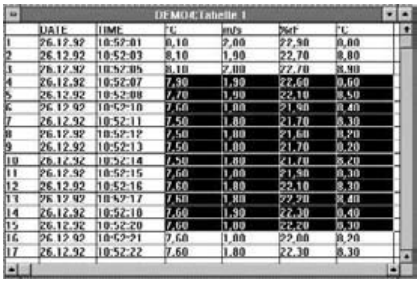
Zum Schreiben eines Meßberichts soll in den fließenden Text eines Word-Dokumentes ein Diagramm der Testo-Professional-Software eingebunden werden.

1. Laden Sie die Meßdaten von der Diskette (bzw. Festplatte) oder lesen Sie ein Speichergerät aus.
2. Erstellen Sie mit der Funktion **"Ansicht", „Neu"** ein Diagramm.
3. Klicken Sie mit der Maus entweder einmal den Funktionsschalter „Zwischenablage" in der Menüleiste (am oberen Bildrand) oder wählen Sie über die rechte Maus-Taste im Kurzmenü den Befehl **„Kopieren"**. Die Daten sind jetzt in die Zwischenablage von Windows kopiert worden.
4. Wechseln Sie im Programm-Manager zur Textver arbeitung Word (schließen Sie aber die Auswerte-Software **nicht**).

5. Laden Sie Ihr Textdokument.
6. Plazieren Sie den Cursor an die Stelle, an der später das Bild erscheinen soll.
7. Wählen Sie in Word den Befehl **„Bearbeiten", „Einfügen"**.

Das Diagramm erscheint im Textdokument. Klicken Sie einmal in die Diagrammfläche. An den erscheinenden Markierungspunkten des Diagramms können Sie die Größe mit der Maus beliebig verändern.

Hinweis: Mit den gleichen Schritten können Sie auch Tabellen, parametrische Graphen und Histogramme in Textdokumente einfügen.



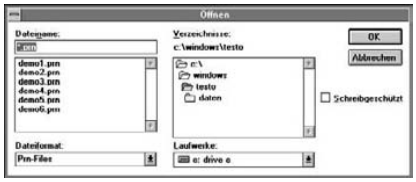
Datenübernahme in Microsoft Excel

1. Laden Sie ein Meßwertprotokoll von Diskette oder Festplatte oder lesen Sie das Testo-Meßgerät aus.
2. Erstellen Sie eine Tabellenansicht mit **„Ansicht", „Neu"** und der Auswahl **„Tabelle"**.
3. Betätigen Sie in der Tabellenansicht den Schalter **„Zwischenablage"** in der Kurzbedienleiste oder verwenden Sie die Funktion **„Kopieren"** im Textmenü (rechte Maus-Taste).
4. Wechseln Sie im Programm-Manager zu Microsoft Excel (ohne die Auswerte-Software zu schließen).

5. Markieren Sie in Excel das Tabellenfeld, ab dem die Daten eingefügt werden sollen.
6. Wählen Sie im Menü **„Bearbeiten"** den Punkt **„Einfügen"**.

Hinweis: Auf die gleiche Art und Weise können in Excel auch Diagramme, parametrische Graphen und Histogramme eingefügt werden.
Beim Export von Tabellen kann die Anzahl übertragbarer Daten durch Excel begrenzt sein, so daß es nicht möglich ist, sehr große Tabellen zu übernehmen.

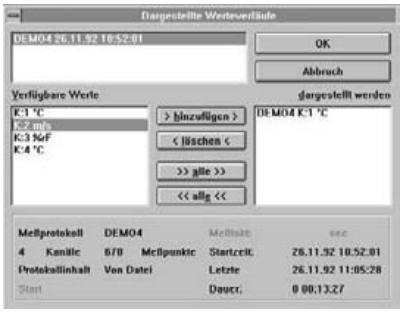
Tips und Tricks

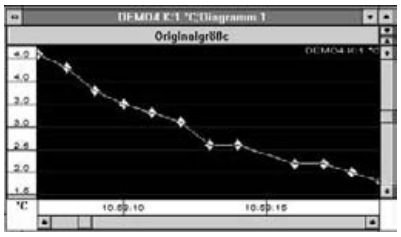


Laden und Darstellen mehrerer Kurven

Wenn bei **„Datei öffnen“** eine Datei mit mehreren Meßwertverläufen (zum Beispiel DEMO4. PRN) angewählt wird, wird im Dialogfenster **„Protokollkopf“** die Anzahl der Meßkanäle dargestellt. Der **schnelle** Weg, um die Daten zu sichten, ist, wie im Teil **„effektives Arbeiten“** be- schrieben, der Schalter **„Ansehen“**. **„Ansehen“** zeigt momentan nur den Meßkanal an, der markiert ist. Wollen Sie sofort mehrere Kanäle darstellen, gehen Sie einen anderen Weg.

Schließen Sie das Fenster **„Protokollkopf“**. Gehen Sie in **„Ansicht“, „Neu“** und wählen Sie ein Darstellungselement (zum Beispiel Diagramm). Jetzt können Sie bequem die gewünschten Meßverläufe aus dem Feld **„verfügbare Werte“** in das Listenfeld **„Dargestellt werden“** übernehmen.
Wenn Sie **„OK“** betätigen, erscheinen die gewünschten Kurven sofort im Diagramm.

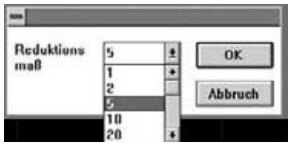




Glätten oder Datenreduktion bei Kurven?

Die Funktion **„Glätten“** im Dialogfenster **„Kurve bearbeiten“** und die Funktion **„Datenreduktion“** im Menü **„Optionen“** wirken unterschiedlich. **Glätten** legt eine **Interpolationskurve** durch die Meßpunkte. Die Kurve wird dabei so gewählt, daß sie auf jeden Fall durch die ursprünglichen Meßpunkte hindurch geht. Starke Verzerrungen der Kurve wie bei sonst üblichen Glättungsalgorithmen werden dadurch vermieden. Bei kleinen und mittleren Datenmengen bringt die Funktion **„Glätten“** eine Beruhigung des Kurvenverlaufes in der Darstellungsgröße **„Originalgröße“**. Beim Vergrößern bleiben Details erhalten.

Hinweis: Wenn Sie sehen wollen, wo die echten Meßpunkte liegen und wo die Glättungsfunktion hindurchläuft, aktivieren Sie in **„Kurve bearbeiten“** das Feld **„Meßpunkte markieren“**. Bei Aktivierung dieses Punktes kann **„Glätten“** ein- und ausgeschaltet werden, um zu sehen, wie der Kurvenverllauf mit und ohne Beeinflussung aussieht.



Datenreduktion

Eignet sich für große und sehr große Datenmengen. Hier wird nur jeder x-te Meßpunkt am Bildschirm dargestellt. Beispielsweise führt ein Reduktionsmaß von 5 dazu, daß nur jeder fünfte Punkt gezeichnet wird. Verständlicherweise kann dies bei kleinen Datenmengen zu einer **Verformung** der Kurve führen. Deshalb ist die Datenreduktion ungeeignet für kleine Datenmengen (< 500 Meßwerte).

Löschen von Zeilen in Tabellen

In der Tabellendarstellung können Zeilen gelöscht werden. Diese Funktion ist sehr nützlich, wenn bestimmte **„Ausreißer“** das Aussehen einer Graphik verfälschen oder die Skalierung beeinflußen.

Vorgehen:
Zeigen Sie mit dem Maus-Cursor auf die Zeile, die gelöscht werden soll. Drücken und halten Sie die Steuerungstaste (Strg) und betätigen Sie die linke Maus-Taste. Die betreffende Zeile wird rot durchgestrichen und es erscheint die Meldung **„Diese Daten gehen unwiderruflich verloren, wollen Sie wirklich löschen?“** Wenn Sie jetzt mit **„Ja“** bestätigen, wird die betreffende Zeile aus dem Speicher gelöscht.

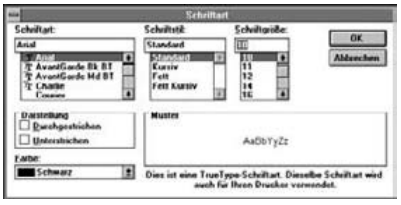
Hinweis: Die Daten sind unwiderruflich verloren. Brechen Sie den Vorgang gegebenenfalls mit **„Nein“** ab. Das Löschen von Datenzeilen manipuliert den gesamten Kurvenverlauf. Hier steht es in der Verantwortung des Benutzers, Meßkurven nicht zu ”beschönigen“. Es wird daher dringend empfohlen, die manipulierte Datei unter einem neuen Namen abzuspeichern und mit der Texteingabefunktion einen Hinweis im Druckdiagramm zu machen.

Tips zum Ausdruck

Beim Ausdruck eines Druckobjektes wird der Drucker verwendet, der in der Windows-Systemsteuerung angewählt wurde. Im Dialogfenster **„Druckobjekt auswählen“** kann mit dem Schalter **„Installieren“** ein anderer Drucker gewählt werden.

Empfehlung:
Für Diagramme empfiehlt sich ein Ausdruck im Querformat, für Tabellen ein Ausdruck im Hochformat.
Wenn Sie über einen Schwarzweißdrucker verfügen, sollten Sie die **Linienattribute** geeignet einstellen. Ein Kurvenverlauf zum Beispiel durchgezogen, ein anderer gepunktet, der Dritte gestrichelt, usw.

Beim Einsatz eines Farbdruckers ist dies nicht nötig. Die Auswahl der geeigneten Farben entscheidet aber wesentlich über das Druckergebnis. Helle Farben (zum Beispiel gelb, türkis, usw.) sind auf weißem Papier schlecht sichtbar. Wählen Sie kräftige und reine Farben (zum Beispiel blau, rot, schwarz, usw.).



Schriften:
Es können alle im Fenster **„Schriftart“** angezeigten Schriften verwendet werden. Am besten lesbar sind serifenlose Schriften, das heißt Schriften ohne **„Verzierungen“** an den Ober- und Unterlängen. Schriften wie zum Beispiel Arial, Swiss, MS-SansSerif, und ähnliche sind serifenlose Schriften. Eine Schriftgröße zwischen 8 und 12 (bei A4-Papier) hat sich in der Praxis als am besten geeignet herausgestellt. Die von Windows 3.1 verwendeten True-Type-Schriften sind am besten zum Ausdruck mit verschiedenen Druckern geeignet.

Druckerprobleme

Das Windows-Druckkonzept unterteilt den Ausdruck in 2 Hälften. Der Softwarehersteller schreibt seine Druckbefehle für eine standardisierte Schnittstelle (GDI) und der Druckerhersteller stellt einen passenden **Druckertreiber** zur Verfügung. Dies führt in der Regel zu sehr guten und zuverlässigen Druckergebnissen. Funktioniert ein Drucker bei einem Softwareprodukt, ist auch das Drucken mit anderen Produkten problemlos möglich. In Ausnahmefällen kann es aber zu Schwierigkeiten - wie Linienunterbrechungen, Schriftversatz, usw. - kommen.

a) Überprüfen Sie bei Ihrer Druckereinstellung die eingestellte Speichergröße (RAM).

b) Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellung **„Direkt zum Anschluß drucken“**.

c) Wechseln Sie die Graphikauflösung (zum Beispiel von 300 auf 150 DPI). Verändert sich das Ergebnis?

d) Schalten Sie eventuell benutzte Fontmanager ab.

e) Stimmen das eingestellte Papierformat und die eingestellte Papiergröße?

f) Sind die Druckränder richtig eingestellt?

g) Wurde der richtige Papierschacht ausgewählt?

Datenexport über Datei

Wenn Daten mit Hilfe von ASCII-Dateien exportiert werden (zum Beispiel für den Import in Excel), tritt oftmals beim Einlesen der Fehler auf, daß alle Daten in der **ersten Spalte der Tabelle** stehen.

Grund:
Die **Feldtrennzeichen** von Ausgabedatei und „Excel-Grundeinstellung“ stimmen nicht überein.

Abhilfe:
Verwenden Sie beim Abspeichern und beim Lesen das gleiche Feldtrennzeichen.

Beispiel:
Beim Abspeichern einer Auswerte-Software-Datei ist der Schalter **„Optionen“** im Fenster **„Dateiformat einstellen“** sichtbar. Beim Betätigen des Schalters erscheint ein neues Fenster mit dem Namen **„Formateinstellung“**. Der **Spaltentrenner** (Feldtrennzeichen) steht in der Grundeinstellung auf **„Tabulator“**. Wenn Sie zum Beispiel Daten in Excel einlesen, müssen Sie bei **„Datei öffnen“** den Schalter **„Optionen“** im Programm Excel aktivieren und dort ebenfalls als Spaltentrenner (Feldtrennzeichen) den Tabulator einstellen. Die Spaltentrenner **Tabulator** und **Semikolon** haben sich in der Praxis am besten zum Datenexport bewährt. Bei richtiger Ausführung erscheint nach dem Laden der Testo-Daten in eine Tabellenkalkulation eine mehrspaltige Darstellung.

Hinweis: Je nach Fremdauswerteprogramm können nicht beliebig große Dateien (z. B. in Excel) eingelesen werden. Fragen Sie dazu ihren Softwarehändler.

Darstellen großer Graphiken

Wenn große Graphiken dargestellt werden sollen, ist es sinnvoll, möglichst den ganzen Bildschirm zu nutzen. Schließen Sie dazu unter **„Optionen“** die Symbolzeile, die Statuszeile und die Palette.
Dadurch können Sie das Windowsfenster der Anwendung auf die optimale Größe bringen und haben mehr Platz zur Darstellung von Diagrammen und Tabellen

Häufig auftretende Fehler und deren Ursache

Fehler/Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
”Es liegen keine Werte vor...”	Sie wollen eine Ansichterstellen und haben noch keine Daten in den Speicher geladen.	Laden Sie eine Meßwertdatei oder lesen Sie einMeßgerät aus.
”Zum Drucken muß ein Darstellungselement vorhanden sein.	Es befindet sich keine Grafik keine Tabelle, kein Histo-gramm oder ähnliches auf dem Bildschirm. Das ist nötig, um drucken zu können.	Erstellen Sie die gewünschte Grafik oder Tabelle undversuchen Sie es erneut.
”Dieser Meßwertverlauf ist schon enthalten.”	Die Meßdaten, die Sie alsKurve darstellen wollen, sind schon im Diagramm dargestellt.	Wählen Sie einen anderen Meßwertverlauf.
”Diagramme können höchstens 8 Wertverläufe enthalten.”	Die Anzahl gleichzeitig darstellbarer Kurvenzüge in einem Diagramm ist auf 8 begrenzt.	Öffnen Sie für weitere Kurven ein neues vom Typ ”Diagramm”.
”Diagramme können höchstens 3 verschiedene Einheiten bemaßen.”	In Diagrammen können höchstens 3 verschiedene Meßeinheiten (Skalenachsen) dargestellt werden.	Öffnen Sie für weitere Kurven ein neues Fenster vom Typ ”Diagramm”.
”8 Darstellungselemente sind genug...”	Sie haben versucht, mehr als 8 Fenster (Darstellungselemente) zu öffnen.	Schliessen Sie ein nicht mehr benötigtes Fenster.
”Die Skala wird nur den letzten Wert des Protokolls anzeigen.”	Skalen und Analoginstrumente sind für den Einsatz der ”OnLine-Messung” gedacht. Statische Protokolle zeigen nur den letzten Wert an.	Verwenden Sie diese Darstellungselemente in Verbndung mit der OnLine-Messung.
”Ein Meßprotokoll wurde nicht abgespeichert. Jetzt speichern”	Ein Datenverlauf wurde vom Meßgerät ausgelesen oder im Speicher verändert	Speichern Sie das Protokoll als ”*.prn” Datei ab.
”Die Schnittstelle wurde nicht initialisiert.”	Sie wollen eine Schnittstelle ansprechen, die entweder nicht vorhanden, defekt, oder falsch eingestellt ist.	Überprüfen Sie ausgewählte Schnittstelle. - Haben Sie die richtige Schnittstelle gewählt? - Sind die Steckbrücken richtig gesteckt? - Ein anderes Programm(zum Beispiel Maus) be legt die Schnittstelle bereits.

Fehler/Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Beim Grafikprogramm werden Achsenbeschriftungen über den Rand geschrieben.	Bestimmte Windows-Schriften haben ein größeres Laufmaß (Kerning) als Standardschriften.	Versuchen Sie es mit einer anderen Schriftart oder mit einer anderen Schriftgröße.
Linienzüge in Diagrammen erscheinen in ”falschen” Farben.	Unter ”Optionen” ”globale Einstellungen” wurden eventuell die Farben für Diagramme geändert. Dieser Wert wird abgespeichert und beim nächsten Start erneut verwendet.	Wählen Sie in diesem Menüpunkt die gewünschten Farben aus und schließen Sie die Anwendung. Beim nächsten Programmstart werden die neuen Farben angezeigt.
Achsen haben eine zu grobe Unterteilung (nur ein oderzwei Werte).	Die Teilungsdichte muß manuell geändert werden.	Gehen Sie in das entsprechende Achsenfenster (Doppelklick) und verändern Sie die Teilungsdichte mit den Schaltflächen.
Die Achsenrichtungen laufen ineinander, sind unleserlich.	Die Achsenteilung ist zu fein.	Gehen Sie in das Einstellungsfenster der Achse und verkleinern Sie die Teilungsdichte mit den Schaltsymbolen.
”Weiteres Vergrößern ist nicht sinnvoll.”	Sie haben versucht, mit der Lupenfunktion einen zu kleinen Ausschnitt zu vergrößern. Die Vergrößerungsfunktion ist an ihre Grenzen gelangt.	Betätigen Sie den Schalter **Originalgröße** und vergrößern Sie erneut den gewünschten Ausschnitt. Mit den Pfeiltasten (stufenloser Zoom) am rechten Bildrandkann direkt verkleinert werden.
Die Ausgleichsgerade verschwindet vom Bildschirm.	Beim Ändern des Regressionsgrades wird die Ausgleichskurve gelöscht.	Wählen Sie das Symbol ”Ausgleichsgerade” an und klicken Sie die gewünschte Kurve einmal an. Die Ausgleichgerade (oder Kurve) wird frisch gezeichnet.
Berechnungen von Funktionen liefern ein zu ungenaues Ergebnis.	Zu wenige Nachkommastellen.	Gehen Sie im Fenster”Protokollkopf” in die Funktion **”Kanalinfo”**. Stellen Sie das Feld ”Nachkommastellen” auf den gewünschten Wert ein (maximal 6 Stellen).

Speicherplatz

Für das normale Arbeiten (mit Meßgeräten, Datenloggern, Rauchgas-Analysengeräten wird ein Speicher von 4 MB im Rechner benötigt. Bei sehr großen Datenmengen wird die Verwendung eines Rechners mit 8 MB oder mehr empfohlen.

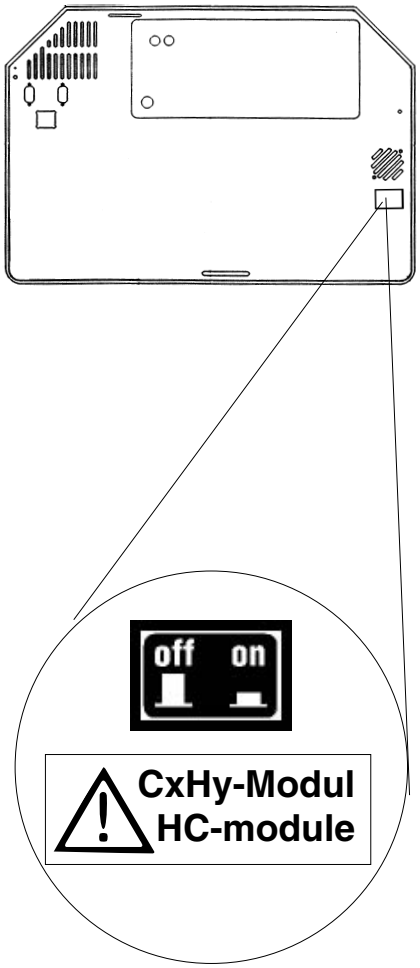
Seite

8

Sonstiges

Testo HC-Modul 8.3
Meßprinzip des HC-Moduls 8.3
Was ist zu beachten? 8.4
Technische Daten 8.5

Schalter für HC-Modul



Bitte beachten:

Die Messgenauigkeit des HC-Moduls wird dauerhaft beeinträchtigt bei
- zu niedrigen Sauerstoffkonzentrationen
- Silikonen und Schwefelverbindungen

Schädliche Konzentrationen zerstören das HC-Modul.

Sind die Gas-Konzentrationen bekannt, muß das HC-Modul vor Einschalten des Geräts mit dem HC-Modul-Schalter ausgeschaltet werden.

Werden während des Meßbetriebs Konzentrationsverläufe erkannt, die das HC-Modul schädigen (z. B. langsam abnehmender O2-Gehalt), Modul sofort ausschalten.

HC steht für hydrocarbons (englisch für Kohlenwasserstoffe). Die gleiche Meßgröße wird auch oft mit CxHy bezeichnet.

Meßprinzip des HC-Moduls

Das Sensorelement im HC-Modul besteht aus einem Platindraht, der in einem porösen, katalytischen Material eingebettet ist (siehe Abbildung 1).

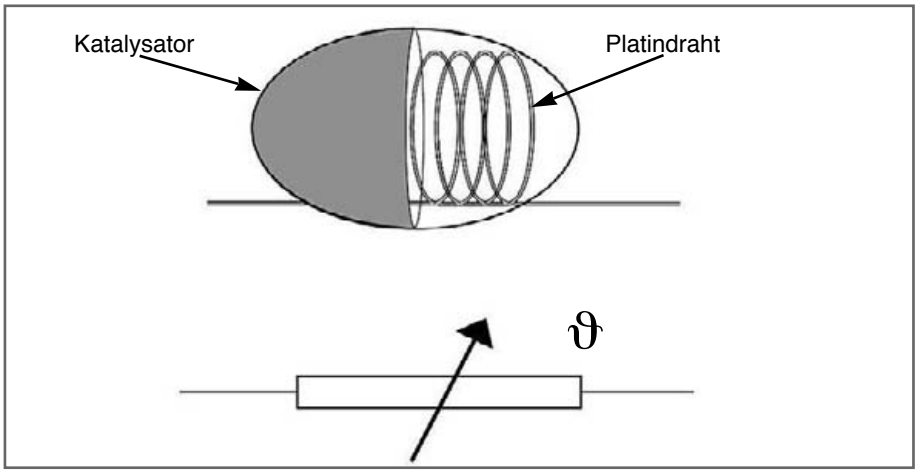


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Testo HC-Wärmetönungssensors.

Das Testo HC-Modul im testo 360 arbeitet nach dem Prinzip der Wärmetönung. Vereinfacht kann das Prinzip wie folgt beschrieben werden:

a. Ein elektrischer Strom fließt durch den Platindraht und erwärmt dadurch den Draht und das katalytische Material auf eine Arbeitstemperatur von ca. 500 °C.

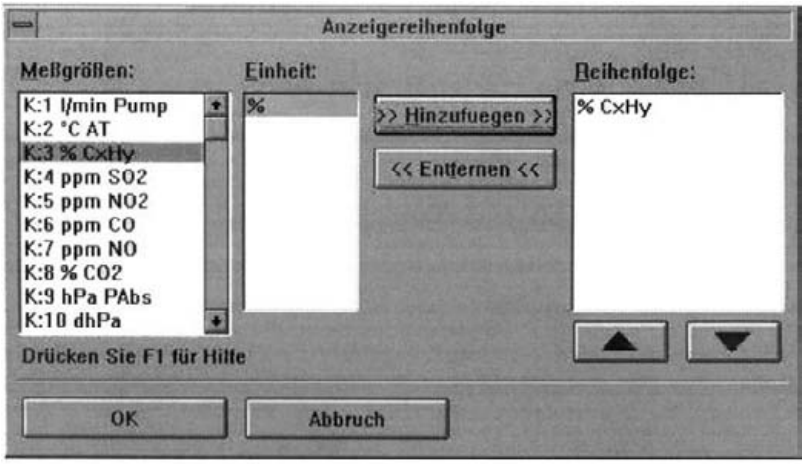
b. Brennbare Gase im Rauchgas (z. B. CxHy, H_2, CO) werden an der Katalysatoroberfläche verbrannt, solange genug Sauerstoff vorhanden ist.

c. Diese Verbrennung erhöht die Temperatur (ϑ) des Katalysators und somit des Platindrahts. Dadurch ändert sich der elektrische Widerstand des Platindrahts.

d. Die Widerstandsänderung am Platindraht wird über eine sogenannte ”Wheatstone-Brückenschaltung” bestimmt und liefert das nötige Meßsignal.

Was ist zu beachten?

Um HC mit dem testo 360 zu messen, wählen Sie die Meßgröße CxHy in der Meßgrößenauswahl aus.



a. Wegen des Meßprinzips (Wärmetönung), muß zu jedem Zeitpunkt ausreichend Sauerstoff am Sensor vorhanden sein, da sonst das Modul unwiderbringlich zerstört wird.
   Empfehlung:
   Schalten Sie die Meßbereichserweiterung (0440.0059) ein und wählen Sie (trockene) Luft als Verdünnungsgas.

   Wenn keine Meßbereichserweiterung aktiviert ist, muß die **Sauerstoffkonzentration am Sensor rund 2 Vol%** und zusätzlich der nötige Sauerstoff zur Umsetzung des Kohlenwasserstoffs betragen (siehe auch technische Daten).

b. Das Modul ist querempfindlich zu Wasserdampf in der Frischluft. Für sehr genaue Messungen bitte Luft mit niedrigem Taupunkt (optimal 4 °C) als Frischluft bzw. Verdünnungsluft benutzen. Wir empfehlen zum Beispiel den Testo Kompakt-Gastrockner (0632.3370) an den Frisch-/ Verdünnungslufteingang anschliessen.

c. Das Meßprinzip ist im Grunde auf alle brennbaren Gase empfindlich, so auch CO und H_2. Im **testo 360** mit eingebauten CO_{H2}-Meßmodul (0440.0065) werden diese Querempfindlichkeiten bereits intern kompensiert, so daß Sie sich nicht darum kümmern müssen.
   Ist im **testo 360** kein CO_{H2}-Meßmodul (0440.0065) sondern ein CO-Meßmodul bis 40.000 ppm (0440.0067) eingebaut wird nur die CO Querempfindlichkeit und nicht die H_2 Querempfindlichkeit intern kompensiert.

d. Das Modul ist auf die Messung von Methan ca. 0,5 Vol% kalibriert. Für andere Gase (Ethen, Propan, Butan) oder für andere Konzentrationen muß das Modul neu kalibriert werden (siehe Kalibrieranleitung).

e. Das Modul kann durch Silikone, H_2S, SO_2 und schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe in höheren Konzentrationen (100 ppm) im Rauchgas ebenfalls zerstört werden. Wenn SO_2/H_2S > 100 ppm, Meßbereichserweiterung (0440.0059) einschalten.

Das testo 360 darf nicht verwendet werden:

- zur Messung explosiver oder zündbarer Gasgemische.
- zur Messung von Gasen, die mit der Umgebungsluft ein zündbares Gasgemisch bilden können.
- zur Messung von Alkoholdämpfen und anderer ungesättigter Kohlenwasserstoffe (z. B.Ethanol, Methanol, Propanol, Bezol, Xylol, Toluol), da sonst ein Empfindlichkeitsverlust bei den anderen eingebauten elektrochemischen Sensoren auftritt.

Das Testo HC-Meßmodul ist gedacht zur Messung von Methan, Ethan, Propan oder Butan im Rauchgas. Das Modul wird bei Testo standardmäßig auf Methan abgeglichen. Somit erfolgt die Anzeige in Vol% Methan.

Wenn Sie standardmäßig nicht Methan sondern ein anderes Gas messen wollen, können Sie das HC-Meßmodul auf dieses Gas abgleichen. Sie erhalten dann die Anzeige in Vol% des zur Kalibrierung eingesetzten Gases.
Wir empfehlen, das Modul bei einer Konzentration von 80% des zu erwartenden Maximalwertes des entsprechenden Gases zu kalibrieren (siehe Bedienungsanleitung **testo 360**, Kapitel 3, Seite 3.31 Abgleichfunktionen).

Meßbereichs-endwert in Vol%	Anzeige in Vol% **Methan**	Fehler in Vol% **Methan**	Response-Faktor	min. Konzentration O2 am Sensor in Vol%
Methan 0,300	0,300	0,030	1	2 + 0,6 =2,6
Methan 1,500	1,500	0,150	1	2 + 3 = 5
Propan 0,300	0,450	0,045	1,5	2 + 1,5 = 3,5
Propan 0,900	1,350	0,135	1,5	2 + 4,5 = 6,5

Tabelle: Meßanzeige und Fehler bei Methan als Kalibriergas

Genauigkeit
<10% vom Meßbereichs-Endwert, kleinster Meßbereich 3000 ppm, wenn CO_{H2}-Zelle eingebaut, O_2-Querempfindlichkeit kompensiert und auf Feuchteempfindlichkeit geachtet wird.
Signaldrift < 5% pro Monat, wenn SO_2/H_2S < 100 ppm.
Ansprechzeit < 20 sec.

Der Einbau eines HC-Moduls (0440.0099), die Nachrüstung eines HC-Moduls (0554.3617) und der Einbau eines Ersatzmoduls kann nur durch eine Testo Servicestelle erfolgen.

Querempfindlichkeiten

in % vom Meßbereich

	CO^{x}	H_2^{xx}	O_2^{xxx}	H_2O^{xxxx}	CO_2
Anzeige in vol %	C_xH_y (Methan)	0,27 pro vol % CO	1,5 pro vol % H_2	-0,003 pro vol % O_2	0,2 pro vol % H_2O	0,004 pro vol% CO_2

* wird softwarekompensiert, wenn eine CO-Zelle eingebaut ist

** wird softwarekompensiert, wenn eine CO/H2-Zelle eingebaut ist

*** ab April 1999 softwarekompensiert

**** Meßgas hat nach dem internen Gastrocknen einen Taupunkt von 4 °C. Querempfindlichkeit bezieht sich auf das Verwenden von Frisch- oder Verdünnungsluft.
Für genauere Messungen empfehlen wir z.B. den Kompakt-Gastrockner (0632.3370) an den Frischluft/Verdünnungsluft-Eingang anzuschliessen.